

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA CHEMICKÁ

ÚSTAV CHEMIE POTRAVIN A BIOTECHNOLOGIÍ

FACULTY OF CHEMISTRY

INSTITUTE OF FOOD SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY

HROZNOVÁ ŠŤÁVA A JEJÍ VYUŽITÍ.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

MARCELA DROBILOVÁ

BRNO 2009



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA CHEMICKÁ  
ÚSTAV CHEMIE POTRAVIN A BIOTECHNOLOGIÍ  
FACULTY OF CHEMISTRY  
INSTITUTE OF FOOD SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY

## HROZNOVÁ ŠŤÁVA A JEJÍ VYUŽITÍ.

THE STUM AND ITS UTILIZE.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

MARCELA DROBILOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Mgr. DANA VRÁNOVÁ, Ph.D.

BRNO 2009



Vysoké učení technické v Brně  
**Fakulta chemická**  
Purkyňova 464/118, 61200 Brno 12

## Zadání bakalářské práce

Číslo bakalářské práce:	<b>FCH-BAK0200/2007</b>	Akademický rok: <b>2008/2009</b>
Ústav:	Ústav chemie potravin a biotechnologií	
Student(ka):	<b>Marcela Drobilová</b>	
Studijní program:	Chemie a technologie potravin (B2901)	
Studijní obor:	Potravinářská chemie (2901R021)	
Vedoucí bakalářské práce:	<b>Mgr. Dana Vránová, Ph.D.</b>	
Konzultanti bakalářské práce:		

### Název bakalářské práce:

Hroznová šťáva a její využití.

### Zadání bakalářské práce:

1. Vypracování literární rešerše na zadané téma.
2. Výběr metod pro experimentální část a jejich aplikace.
3. Zpracování výsledků a diskuse .

### Termín odevzdání bakalářské práce: 29.5.2009

Bakalářská práce se odevzdává ve třech exemplářích na sekretariát ústavu a v elektronické formě vedoucímu bakalářské práce. Toto zadání je přílohou bakalářské práce.

-----  
Marcela Drobilová  
Student(ka)

-----  
Mgr. Dana Vránová, Ph.D.  
Vedoucí práce

-----  
doc. Ing. Jiřina Omelková, CSc.  
Ředitel ústavu

V Brně, dne 1.12.2008

-----  
doc. Ing. Jaromír Havlica, DrSc.  
Děkan fakulty

## **ABSTRAT**

V bakalářské práci je popsána charakteristika složení vína, vinných hroznů a vinné šťávy jako přírodního produktu s příznivými účinky na zdraví. V bakalářské práci je stručně popsána i technologie zpracování vinných hroznů. Bakalářská práce byla zaměřena na možnost využití hroznové šťávy a výrobě produktů pro zdravou výživu. Byla testována účinnost hroznové šťávy a jejího využití v kombinaci s bezovou šťávou. V praktické části bylo provedeno senzorické testování chuti různých koncentrací jednotlivých složek (hroznové a bezové šťávy) tak, aby byla vybrána senzoricky nejvhodnější varianta produktu se zdravotně příznivými účinky.

## **ABSTRACT**

In a bachelor's thesis are described characteristics of wine texture, wine grapes and stum like a natural products that have a beneficial health influence. In this thesis is briefly described a technology of processing of wine grapes too. The bachelor's thesis is concentrated on the possibility of the use of stum and making products for wholesome nourishment. It is effective in its use with a combination of elderberry juice. A practical part has been made an acceptable testing procedure of taste, with various concentrations of each ingredient (stum and elderberry juice), being used in order to chose an appropriate option of product that will have a healthy beneficial influence.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Hrozny, hroznová šťáva, víno

## **KEYWORDS**

Grapes, stum, wine

DROBILOVÁ, M. Hroznová šťáva a její využití. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2009. 59s. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Dana Vránová, Ph.D.

#### PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a že všechny použité literární zdroje jsem správně a úplně citovala. Bakalářská práce je z hlediska obsahu majetkem Fakulty chemické VUT v Brně a může být využita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího bakalářské práce a děkana FCH VUT.

.....  
podpis

*Poděkování: Chtěla bych poděkovat paní Mgr. Daně Vránové, Ph.D. za obětavou pomoc při realizaci této práce.*

## OBSAH

1 ÚVOD .....	8
2 TEORETICKÁ ČÁST.....	9
2.1 Význam pěstování vinné révy .....	9
2.2 Podmínky pro pěstování.....	10
2.3 Růst a zrání hroznů.....	10
2.3.1 Růst hroznů .....	10
2.3.2 Zrání hroznů .....	10
2.3.3 Přezrávání hroznů.....	12
2.4 Složení hroznů.....	14
2.4.1 Struktura hroznů.....	14
2.4.1.1 Třapina .....	14
2.4.1.2 Bobule .....	15
2.4.1.2.2 Dužnina .....	15
2.4.1.2.3 Slupka.....	16
2.4.1.2.4 Semena .....	16
2.5 Zpracování hroznů - získávání moštu .....	17
2.5.1 Mlýnkování .....	17
2.5.2 Scezování .....	18
2.5.3 Lisování.....	18
2.6 Složení moštu .....	18
2.6.1 Voda .....	19
2.6.2 Sacharidy.....	19
2.6.2.1 Glukóza .....	20
2.6.2.2 Fruktóza.....	20
2.6.2.3 Sacharóza .....	20
2.6.3 Pentózy a pentózany.....	21
2.6.4 Obsah kyselin .....	22
2.6.4.1 Kyselina vinná.....	22
2.6.4.2 Kyselina jablečná .....	22
2.6.4.3 Kyselina citrónová.....	23
2.6.5 Minerální látky .....	23
2.6.6 Dusíkaté látky.....	23

2.6.7	Třísloviny a ostatní fenolické látky .....	24
2.6.7.1	Fenolové kyseliny .....	25
2.6.7.2	Flavonoly .....	25
2.6.7.3	Antokyanidy .....	25
2.6.7.4	Třísloviny .....	25
2.6.7	Barviva .....	26
2.6.8	Enzymy .....	26
2.6.9	Vitaminy .....	27
2.6.10	Pektinové látky .....	27
2.6.11	Aromatické a buketní látky .....	28
2.6.12	Ostatní složky révového moštu .....	28
2.7	Obsahové látky černého bezu .....	28
2.8	Využití hroznové šťávy (moštu) .....	29
2.8.1	Technologie výroby vína .....	29
2.8.2	Burčák .....	30
2.8.3	Hroznový mošt .....	31
2.8.4	Hroznový sirup .....	32
2.8.5	Výroba hroznových kompotů .....	32
2.8.6	Výroba klaretu .....	32
2.8.7	Zahuštěná ovocná šťáva .....	33
2.9	Senzorická analýza .....	33
2.9.1	Úvod do senzorické analýzy .....	33
2.9.2	Podmínky pro senzorické posuzování .....	34
2.9.3	Rozlišovací zkoušky při senzorickém posuzování potravin .....	34
2.9.3.1	Pořadová zkouška .....	34
3	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST .....	35
3.1	Příprava vzorků pro senzorickou analýzu .....	35
3.2	Senzorické hodnocení vzorků šťáv .....	35
4	VÝSLEDKY A DISKUZE .....	36
4.1	Pořadová zkouška .....	36
4.2	Profilový test vybraných chutí .....	36
5	ZÁVĚR .....	42
6	POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE .....	44

7 SEZNAM OBRÁZKŮ .....	48
8 PŘÍLOHY .....	49



## 1 ÚVOD

Po vstupu naší země do Evropské unie vyvstal problém s nadbytečnou produkcí hroznů. Produkce vína je legislativně omezená. Zákon č. 321/2004 Sb. o vinohradnictví a vinařství a o změně některých souvisejících zákonů udává maximální množství, tj. 12 tun hroznů, na jeden hektar. To znamená, že se hledají zdroje i pro využití hroznového vína k jiným účelům než právě na výrobu vína. Konkrétně hrozny se dají použít na výrobu hroznové šťávy nebo je použít do kombinovaných nápojů např. s bezovou šťávou, čímž se získá produkt s téměř terapeutickými vlastnostmi. V dnešní době, kdy se pozornost konzumenta obrací na přírodní látky a k zdravému životnímu stylu je to i komerčně zajímavá volba.

Tato práce byla zaměřena na testování možností využití hroznů a hroznové šťávy v kombinaci s bezovou šťávou. Hlavním úkolem bylo porovnat procentuelní zastoupení jednotlivých složek a vybrat senzoricky nejvhodnější variantu, kterou by bylo možné dále komerčně využít.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 Význam pěstování vinné révy

Výrobky z hroznů a hrozny jako takové mají ve výživě člověka velmi důležité místo. Čerstvé hrozny jsou nejen pochoutkovým ovocem, ale jsou také zdrojem cenných minerálních látek, vitaminů A, C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> a B<sub>12</sub> a cukrů. Tyto látky také obsahuje hroznový mošt. Mimo jiné mošt a hrozny také obsahují pektiny, které velmi příznivě ovlivňují složení střevní mikroflóry, snižují obsah cholesterolu v krvi a zlepšují funkci nervů [1].

Kyseliny obsažené v hroznech příznivě ovlivňují trávení a také zvyšují chuť k jídlu. Jsou popsány také blahodárné a léčivé účinky moštu u chorob jater, střev a žlučníku [1]. Proto můžeme říci, že hrozny jsou cennou surovinou. Vyrábějí se z nich mimo vína a moštu i kompoty, nealkoholické nápoje a další výrobky. Pokud je víno rozumně požíváno, má také ve výživě člověka své opodstatnění. Obsahuje PP faktor, vitaminy skupiny B a vitamin C. Z minerálních látek je zastoupen mangan, železo, měď, draslík, vápník, hořčík, sodík a další [1].

Ve víně je nezanedbatelný obsah cukru (zejména fruktóza, glukóza a sacharóza). Během kvašení moštu dochází ke snížení jeho obsahu. Ve víně se ale nacházejí i další látky, jako jsou mastné kyseliny, tuky a monosacharidy (arabinóza, xylóza a ramnóza) [1].

O tom, že víno může být i vhodné ve výživě člověka se můžeme přesvědčit v tabulce 1:

**Tabulka 1:** Obsah vitamínů ve víně a denní spotřeba vitamínů u člověka [1]

Vitamín	Obsah v 1l vína v mg	Denní spotřeba člověka v mg
B1 – Tiamin	10 – 150	2
B2 – Riboflavin	10 – 200	3
B6 – Pyridoxin	0,2 – 0,8	5
B12 – Kobalamin	0,05 – 0,15	1
H – Biotin	1,95 – 2,15	10
PP – Nikotinamid	0,3 – 9	15
Kyselina listová	2 g – 0,43	0,2
Kyselina pantotenová	0,81 – 1	10
Kyselina askorbová	5 – 30	70
Mezoinzitol - 1	100 - 800	0,5 – 1 g

## **2.2 Podmínky pro pěstování**

Vinná réva je vysloveně teplomilná rostlina, a proto je potřeba pro její intenzivní kulturu vybírat jen dostatečně teplá stanoviště. Na dokonalé vyžrání hroznů mají v první řadě vliv meteorologické podmínky. Průběh vyžrání ovlivňuje především obsah kyselin a cukru v bobulích, jde o hodnoty, které bezprostředně rozhodují o kvalitě vína. Další faktorem majícím vliv na kvalitu hroznů ovlivňuje typ půdy, mechanické složení půdy, tepelný a vodní režim, obsah minerálních látek a v neposlední řadě i hloubka půdní vrstvy [2].

Půda může ovlivňovat nejen růst a plodnost révy vinné, ale i jakost hroznů proměnlivostí chuťového vjemu vína, což se mnohdy dá postřehnout jen senzory. Často se stává, že variabilita chuťových a vonných odstínů je větší v závislosti na druhu půdy než na klimatických podmínkách [2].

## **2.3 Růst a zrání hroznů**

### **2.3.1 Růst hroznů**

Fáze růstu začíná po opylení jednotlivých kvítků a končí změknutím bobulí. Toto období trvá 40 – 50 dní [2]. Toto období se vyznačuje intenzivním zvětšováním hmotnosti a objemu bobulí hroznů. Buňky vnitřní bobule rostou radiálně zevnitř na povrch a vytvářejí dužninu, z buněk na povrch se vytváří slupka. Pokud je růst bobulí v tomto období velmi intenzivní, obsah cukru je velmi nízký a nepřesahuje 1 %.

Obsah kyselin v periodě růstu je velmi zvýšený a dosahuje často až 56 g.l<sup>-1</sup>. Největší část obsahu kyselin tvoří kyselina jablečná, potom kyselina vinná a v malém množství kyselina jantarová, šťavelová a citrónová.

Bobule hroznů jsou v tomto období tvrdé a zelené. Současně rostou i semena v bobulích, které zůstávají měkké a zelené [2,3,4].

### **2.3.2 Zrání hroznů**

Toto období se vyznačuje prudkými kvalitativními změnami, přičemž velikost bobulí, jako i jejich hmotnost, se už jen mírně zvětšují. Viditelným znakem hroznů je změknutí bobulí, přičemž se propektin mění na pektin a bobule se stávají průsvitnými. Charakteristická

je i barva bobulí, která se ze zelené mění na zelenožlutou a u červených odrůd na červenou až modročervenou.

Z listů se cukr dostává do bobulí a zde se hromadí. Současně se však jeho část spotřebovává při dýchání zrajících bobulí. V prvním období zrání je příliv cukru z listů větší než množství cukru spotřebovaného buňkami bobulí [2,3,4].

Na začátku zrání hroznu převládá glukóza, ale s postupujícím zráním se poměr mezi glukózou a fruktózou vyrovnává, přičemž se v dalším období dozrávání zvyšuje obsah fruktózy.

Dalším důležitým znakem zrání hroznu jsou změny obsahu kyselin. Vlivem intenzivního dýchání se během růstu hroznu obsah kyselin zvyšuje, při zrání hroznu se obsah kyselin snižuje. Příčinou toho je zeslabené dýchání a oxidace, při kterém se víc kyselin rozloží, než vytvoří. Největším změnám při růstu a zrání hroznu podléhá kyselina jablečná. Její obsah nejvíc stoupá při růstu hroznu, přičemž se však v průběhu zrání hroznu vlivem oxidace a vyšší teploty nejvíc odbourává [2,3,4].

O mnoho stálejší je kyselina vinná, která se nachází ve všech částech hroznu i v listech. Během růstu hroznu se její obsah ustavičně zvyšuje. V období zrání hroznu se obsah kyseliny vinné zmenšuje vlivem dýchání bobulí, jako i vázáním s draslíkem a vápníkem na vinany.

V průběhu zrání probíhají dva procesy, a to jak příliv volných i vázaných kyselin do bobulí, ale jednak i jejich odbourávání vlivem dýchání. Odbourávají se jen volné kyseliny a to zejména kyselina jablečná, jejíž obsah se výrazně změnil. Obsah vázané kyseliny jablečné zůstal nezměněný. Obsah volné kyseliny vinné při zrání sice klesá, ale obsah vázané kyseliny vinné stoupá. Obdobně klesá obsah kyseliny jantarové. Obsah kyseliny citrónové se v průběhu zrání zvyšuje málo.

Na formu a změny kyselin v období zrání hroznu mají vliv i minerální látky a to zejména draslík, vápník a sodík, které se vážou s kyselinami na soli.

Zráním hroznu se obsah minerálních látek zvyšuje, přičemž v převaze zůstává vždy draslík.

Minerální látky se dostávají do hroznu z půdy vinohradu. Při jejich nedostatku v půdě nastávají poruchy v růstu a celkové vegetaci hroznu. Ve vlhkých ročnících obsahují hrozny podstatně víc minerálních látek než v suchých ročnících, kdy je přívod rozpustných minerálních látek z půdy do hroznu zmenšený. Minerální látky, zejména pak draslík a kyselina fosforečná mají důležitou funkci při výživě kvasinek.

Zrání hroznů se projevuje i změnou zabarvení bobulí. Zelený chlorofyl postupně ubývá a bobule se zbarvují do žluto-zelena nebo zlato-zelena. U modrých a červených odrůd nastává hromadění barviv v bobulích současně s přílivem glukózy a fruktózy. Dozráváním hroznů se intenzita barvy zvyšuje.

Během zrání hroznů vznikají i aromatické látky, které jsou uloženy převážně ve slupce. Aroma jednotlivých odrůd hroznů je charakteristické pro dané odrůdy a zpravidla je doplňuje i o speciální chuť [2,3,4].

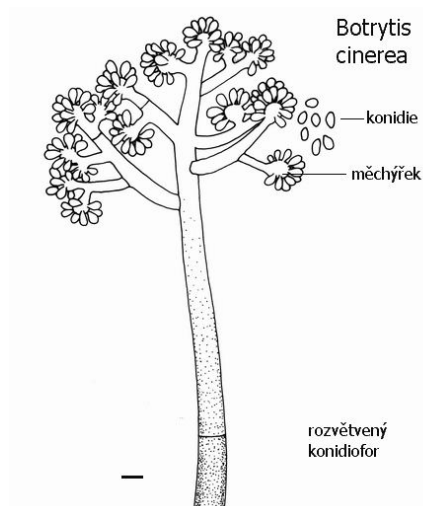
### 2.3.3 Přezrávání hroznů

Při přezrávání se bobule nalévají moštěm a stopky dřevnatí. Po zdřevnatění stopek se zastaví příliv živných látek do bobulí. V tomto období se voda z bobulí odpařuje, mošt je koncentrovanější, čímž se relativně zvyšuje obsah cukru. Při příznivém počasí se může odpařit takové množství vody, že se vytvoří hrozinka. Při přezrávání napadá hrozny plíseň *Botrytis cinerea*, která při příznivém jasném počasí vytváří tzv. ušlechtilou plíseň. *Botrytis cinerea* obalí hroznové bobule, přičemž se poruší slupka. Tím se umožní odpařování vody z bobulí a dosáhne větší koncentrace cukru. Část cukru a kyselin však spotřebuje plíseň *Botrytis cinerea*, která metabolizuje zejména kyseliny a částečně i cukry, zejména glukózu.

V nepříznivém počasí se tvoří na místo ušlechtilé hniloby, tzv. zhoubná hniloba, která má velmi nepříznivý účinek na hrozny. Pro červené a modré odrůdy je *Botrytis cinerea* vždy škodlivá. Protože když napadne slupku, nastává oxidace barviv, které se dále odbourávají. Proto se i modré a červené odrůdy mají obírat v plné zralosti, ale nepřežralé [3,4].



**Obrázek 1:** Plíseň *Botrytis cinerea* na hroznech [33]



**Obrázek 2:** Plíseň *Botrytis cinerea* [34]

U aromatických odrůd hroznů se při přezrávání část aromatických látek odbourává. Je to způsobeno pravděpodobně tím, že hlavně aromatické látky se lehce oxidují a ztrácejí svou charakteristickou vůni.

Množství éterických olejů při přezrávání hroznů klesá, přičemž jejich obsah v moštu je několikrát menší než ve výliscích. Proto se mají aromatické odrůdy hroznů odebírat v plné zralosti, ale nepřezrálé a před lisováním se musí nechat nakvasit 2 – 4 dny, aby se uvolnily aromatické látky ze slupek. Mošty, které jsou získány z botrytických hroznů, vždy mají zvýšený sklon k hnědnutí [2,3,4].

**Tabulka 2:** Obsah cukru a kyselin v 1l moštu[2]

mošt/množství	g	g
	Cukr	Kyseliny
Mošt ze zdravých hroznů	1,824	8,9
Mošt z botrytických hroznů	3,026	7,9

## 2.4 Složení hroznů

Hrozny obsahují flavonoidy s antioxidačními vlastnostmi, u kterých se věří, že jsou ochranou proti různým typům rakoviny [5].

Chemické složení hroznů je velice rozmanité. Hrozny obsahují cukry, vodu, třísloviny, kyseliny, minerální látky, dusíkaté látky, tuky, aromatické látky, barviva a další. Tyto látky nejsou ve všech částech hroznů rovnoměrně zastoupeny [3].

**Tabulka 3:** *Obsah jednotlivých látek v hroznech v hmotnostních procentech[14]*

Chemické složení hroznů	Koncentrace (hm.%)
Voda	74
Anorganické soli	0,5
Uhlohydráty (cukry)	24
Alkoholy	0
Kyseliny	0,6
Fenolické látky	0,2
Dusíkaté látky	0,2
Lipidy	0,2
Aromatické látky	0,03

### 2.4.1 Struktura hroznů

Hlavní součástí hroznů je třápina a bobule. Významné jsou především váhové poměry jednotlivých částí hroznů a jejich chemické složení. Ovlivňují jednak výlisnost a také mají značný vliv na chemické složení a kvalitu vína.

Poměr částí hroznů je různý. Závisí na ekologických podmínkách, kultivaru a stupni zralosti [2].

#### 2.4.1.1 Třápina

Třápiny dávají hroznům jejich tvar a jsou přímými nositeli bobulí. Z technologického hlediska je vyzrálost třápin velmi důležitá. Třápiny totiž jsou až do doby zralosti hroznů zelené a až později začínají hnědnout a dřevnatět [2].

Chemické složení závisí na odrůdě hroznu, stupni zralosti a klimatických podmínkách [3]. Podstatnou část třapiny tvoří voda, která je přímo závislá na vyzrállosti bobulí. Obsah vody a dalších složek třapin si můžeme prohlédnout v následující tabulce:

**Tabulka 4: Složení třapin [2]**

Složení třapin	Obsah v %
Voda	75 – 80
Tanin	1 – 3
Dřevité látky	1 – 10
Flobafény a třísloviny	1 – 2
Minerální látky	1,5 – 2,5
Organické kyseliny	0,3 – 1,2
Cukry	0,3 – 0,5

#### **2.4.1.2 Bobule**

Bobule jsou složeny ze slupky, dužniny a semen a jsou vlastní surovinou pro výrobu vína. Poměr mezi jednotlivými složkami bobulí se u autorů různí.

Podle kultivaru se mění i tvar bobule a díky tomu může mít následující základní tvary: kulatý, oválný nebo vejčitý. Během jednotlivých fází růstu dochází ke změně barvy a v době zralosti přechází od žlutozelené až k temně modré. Váha bobulí je většinou velmi proměnlivá.

Barva, tvar a velikost bobulí závisí nejen na kultivaru ale i na půdě, ročníku, počtu semen a pod.. Dle barvy bobulí rozdělujeme kultivary révy vinné na tři skupiny, a to: bílé, červené a modré. Charakteristická barva bobulí se začíná tvořit až při nalévání bobulí a pravá barva bobulí se projeví teprve až v době plné zralosti [2].

#### **2.4.1.2.2 Dužnina**

Dužnina je zastoupena v největším množství a činí v průměru 85 – 90% z hmotnosti hroznu [3].

Dužnina má dvě části: *vnější*, která je šťavnatější a *vnitřní*, která je tužší a obsahuje cévní svazky, jejichž vlákna pronikají do celé dužniny a vyživují bobule.

Vínové odrůdy mohou obsahovat dužninu řídkou a šťavnatou a tudíž dávají větší výtěžek moštu při lisování [2].



Chemické složení a chuťové vlastnosti dužniny závisí mimo jiné i na odrůdě hroznu. Chuťové vlastnosti mají vliv na kvalitu budoucího vína. Hlavní součástí dužniny jsou cukry, glukóza a fruktóza. Mezi další velmi důležité součásti dužniny patří organické kyseliny, nejvíce kyselina vinná a kyseliny jablečné. Jsou volné a částečně vázané ve formě solí. Mimo to se v dužnině dále nacházejí dusíkaté látky, enzymy, vitamíny a minerální látky. Barviva, třísloviny a aromatické látky se v dužnině nacházejí jen ve stopových množstvích [2,3,4].

#### **2.4.1.2.3 Slupka**

Slupka hroznu tvoří přibližně 9 – 11 % z celkového množství hroznu [2]. Důležitou součástí slupek jsou vosky, kterých je asi 1,5 %. Tyto vosky tvoří povlak na slupce bobule a ten zabraňuje dýchání. Voskový povlak umožňuje odtékání dešťové vodě a chrání bobule před nežádoucími mikroorganismy [3].

Slupka obsahuje cukry, třísloviny, kyseliny, barviva, vosky, aromatické látky, dusíkaté látky a látky minerální. Nejcennější složkou slupek jsou aromatické látky a barviva. Látky, které se nacházejí ve slupkách, mají největší vliv na chuť a charakter odrůdy budoucího vína [3,4].

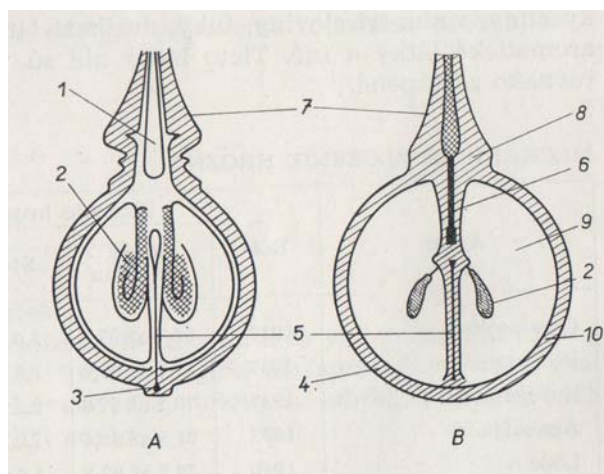
#### **2.4.1.2.4 Semena**

Semena se nalézají v bobulích hroznu. Semena jsou zprvu zelená, ale při dozrávání hroznu se zbarvují dohněda, zasychají a jejich hmotnost se zmenšuje.

Hlavními složkami semen jsou oleje a třísloviny. Při nakvašení mláta pak třísloviny přecházejí do moštu. U červených vín se vyluhování tříslovin podporuje. U bílých aromatických odrůd je vyšší obsah tříslovin nežádoucí.

Olej je podstatnou součástí semen. V semenech je ho 10 – 20 %. Barva oleje je zelená nebo žlutozelená. Obsahuje glyceridy kyseliny stearové, linolové a palmitové.

Kromě zmíněných látek se v semenech nacházejí i cukry, bílkoviny, minerální látky a celulóza [2,3,4].



**Obrázek 3:** *Průřez bobulí hroznů (A – nezralá bobule, B – zralá bobule, 1 – dřeň, 2 – semena, 3 – blizna, 4 – slupka, 5 – cévní svazek, 6 – štětinka, 7 – stopka, 8 – obal, 9 – dužnina, 10 – obvodové cévní svazky) [3].*

## 2.5 Zpracování hroznů - získávání moštu

Výroba hroznové šťávy se skládá z několika etap [6]. Pro získání kvalitního čistého moštu o požadované jakosti, jsou hrozny zpracovávány různými operacemi, jako je mlýnkování, odzrňování, scezování a lisování. Tyto všechny procesy jsou prováděny v lisovně [20].

### 2.5.1 Mlýnkování

Mlýnkování slouží k rozdrčení bobulí a provzdušnění drtě. Za použití některých typů odzrňovačů a lisů nemusí být mlýnkování vůbec prováděno. Čím lépe se bobule podrtí, tím větší je výtěžek moštu. Mlýnek musí být správně seřízen, aby nedocházelo k porušení třapin a semen. Rozemleté hrozny s třapinami nebo i po odzrňování se nazývají rmut.

Odzrňování se používá k odstranění třapin ze rmutu a je prováděno na různých typech odzrňovačů. V odzrňovačích se v perforovaném válci zachycují třapiny a rmut jím protéká do sběrné nádrže. Oddělené třapiny jsou vyhrnovány nebo vypadávají [20].

### 2.5.2 Scezování

Scezování může být samostatnou technologickou operací nebo je součástí lisovacího procesu. Slouží k oddělování nejkvalitnější části moštu, která se nazývá samotok. Scezování je prováděno ihned po předchozí operaci, aby se předešlo okysličení moštu a jeho obohacení tříslovinami, které se vyluhovávají z třapin [20].

### 2.5.3 Lisování

Lisování slouží za účelem oddělení šťávy, která byla uvolněna z buněk předchozími technologickými operacemi. Rmuty jsou lisovány v lisech různých konstrukcí. Lisování je prováděno pozvolna s občasným přerušením, aby výtěžek moštu byl co největší. Použitím vysokovýkonných kontinuálních lisů se do moštu může dostat díky většímu tlaku více nečistot a to pak snižuje kvalitu vína.

Rmut ze světlých hroznů pro výrobu bílého vína se lisuje ihned, naopak při zpracování silně aromatických světlých i při zpracování modrých hroznů, při výrobě červených vín, je rmut nakvašován. Během nakvašování přecházejí barviva ze slupek a třísloviny z peciček do rmutu.

První podíl vylisovaného moštu (samotok) je nejkvalitnější, jelikož obsahuje nejméně tříslovin, a proto bývá někdy zpracováván odděleně. Pevné vylisované zbytky hmoty bobulí se nazývají matoliny. Obvykle ze 100 kg hroznů se získá 90 l rmutu, tj. 75 l moštu. Z celkového zisku moštu připadá 60 % na samotok, 26 % pochází z prvního lisování, 10 % z druhého lisování a 4 % z lisování třetího [20].

## 2.6 Složení moštu

Mošt nebo víno je z chemické stránky vlastně roztok, který obsahuje mimo vody především alkohol, extrakční látky, cukr, organické kyseliny, popeloviny (různé anorganické sloučeniny) atd. [28].

Chemické složení moštu a jeho kvalitu ovlivňuje řada činitelů. Záleží na typu půdy a poloze vinice. Nejkvalitnější hrozny pocházejí z mírně svahovitých poloh jižní nebo jihozápadní expozice s vyhovující půdou a agrotechnikou. Na dobré vyžrávání hroznů má

velký vliv teplota. Na kvalitu a chemické složení moštu má z technologických činitelů největší vliv technika lisování [2].

**Tabulka 5:** *Obsah jednotlivých skupin látek v moštu v hmotnostních procentech[2]*

<b>Chemické složení</b>	<b>Obsah v %</b>
Voda	76
Anorganické soli	0,4
Uhlohydráty (cukry)	23
Alkoholy	0
Kyseliny	0,7
Fenolické látky	0,01
Dusíkaté látky	0,1
Lipidy	0,01
Aromatické látky	0,02

### **2.6.1 Voda**

Hlavní součástí moštu je voda. Je v ní rozpuštěna většina ostatních složek. Množství vody závisí na stupni vysrážení, kultivaru a na klimatických podmínkách během vegetace [2]. Voda tvoří 70 až 90 % moštu, což je velmi podstatná část [12].

Vysoký obsah vody v moštu je nežádoucí, proto se musí zredukovat přirozenou cestou a to důkladným dozráním hroznů. Je-li při dozrávání příznivé počasí, část vody se odpaří. Nejsou-li příznivé podmínky, je možné zbavit se vody odpařením na vakuových odparech a nebo ji můžeme odstranit vymrazováním, případně reverzní osmózou [3].

### **2.6.2 Sacharidy**

Hlavní podíl sacharidů v révovém moště tvoří dva monosacharidy glukóza (cukr hroznový) a fruktóza (cukr ovocný). Převážně se vyskytují ve volném stavu [2]. Oba dva jsou vinnými kvasinkami přímo zkvasitelné na ethylalkohol [11].

Glukóza převládá na začátku zrání, ovšem ke konci zrání se poměr obou cukrů vyrovnává. Pouze u přezrálých hroznů se množství glukózy relativně zmenšuje, protože

fruktóza je jako ketonický cukr rychleji prodýchávána. K tomuto dochází následkem odpařování vody [2].

Obsah fruktózy a glukózy, v hroznech a tedy i v moštích závisí na několika činitelích. Mohou to být stanoviště, vodní srážky, agrotechnika, kultivar, délka vegetační doby.

Škrob se ve zralých bobulích prakticky nenachází. Je ale v třapínách a při nešetrném zpracování hroznů, zejména při drcení, může v malém množství přejít do moštu [2].

#### **2.6.2.1 Glukóza**

Glukóza, jinými slovy cukr hroznový, dále pak dextróza, či cukr škrobový. Společně s fruktózou patří k monosacharidům se sumárním vzorcem  $C_6H_{12}O_6$ . Ze strukturního vzorce je patrné, že obsahuje aldehydickou funkční skupinu, a proto patří k aldehydickým cukrům, aldózám [12]. Glukóza stáčí rovinu polarizovaného světla doprava, a proto je také nazývána dextróza [13]. Má sladkou chuť, ale nedosahuje sladkosti sacharózy. Má redukční vlastnosti, a proto je využívána při analytickém stanovení zbytkového (neprokvašeného) cukru ve víně. Kvasinkami je glukóza zkvašována přímo na ethylalkohol a  $CO_2$  [2].

#### **2.6.2.2 Fruktóza**

Fruktóze se také říká cukr ovocný a nebo levulóza. V molekule má ketonickou skupinu, a proto ji zahrnujeme do ketonických cukrů [13]. Fruktóza patří k nejsladším cukrům. Fehlingův roztok redukuje stejně jako glukóza a kvasinkami je zkvašována přímo na ethylalkohol a  $CO_2$  [12]. Některé kmeny kvasinek však dávají přednost při kvašení fruktóze před glukózou. Roztoky fruktózy otáčejí rovinu polarizovaného světla doleva, proto se jí také říká levulóza. Různou konfigurací se vysvětluje nestejná zkvasitelnost cukrů [2].

#### **2.6.2.3 Sacharóza**

Sacharóza, může být také nazývána jako cukr třtinový, je disacharid, který se skládá z monosacharidů fruktózy a glukózy. Jde o kondenzační produkt těchto monosacharidů, ze kterého odstoupila voda.

V její molekule chybí aldehydická a ketonická skupina. Sacharóza je nezkvasitelná a v révovém moště se nenachází. Za pomoci enzymu invertázy je přeměňována na směs D-glukózy a D-fruktózy, která se nazývá invertní cukr, který je kvasinkami snadno zkvašován [12]. V nepříznivých ročních bývá sacharóza používána ve formě rafinovaného cukru na zlepšení moštů [2].

### 2.6.3 Pentózy a pentózany

Pentózy jsou 5 uhlíkaté cukry. Spadají do redukujících cukrů (redukuje Fehlingův roztok) a jsou nezkvasitelné [13]. Poměrně snadno reagují s aminokyselinami za tvorby melanoidních barviv a podílejí se na chuťových vlastnostech vína. Podle funkčních skupin se pentózy dělí na ketonické a aldehydické. V hroznech se nacházejí jak pentózy, tak methylpentózy. Pentózy převládají především v hroznech, v moštích převládají methylpentózy. Ve vínech, kam přecházejí, protože jsou nezkvasitelné, se z pentóz nacházejí zejména L-arabinóza, D-arabinóza, D-xylóza. Z methylpentóz se nacházejí především L-ramnóza. Tvoří cukrovou složku heteroglykosidů, např. kvercitrinu [2].

Pentózany jsou látky příbuzné pentózám, chutnají sladce, ale nedosahují intenzity sladkosti glukózy. Spadají do skupiny hemicelulóz a jejich sumární vzorec je  $C_5H_8O_4$ . V hroznech, které jich obsahují asi 0,4 %, jsou reprezentovány hlavně arabanem [12]. V nepatrném množství je zastoupen i další představitel pentóz a to xylon. Během souběžných procesů hydrolýzy a alkoholového kvašení se jejich množství snižuje. Při hydrolýze dochází ke vzniku pentóz a ty jsou nezkvasitelné [2].

Jednotlivé cukry mají různou intenzitu sladkosti. V následující tabulce jsou uvedeny porovnané hodnoty sladkosti jednotlivých cukrů k sacharóze:

**Tabulka 6:** *Hodnoty sladivosti v porovnání se sacharózou [12]*

Sacharóza	100 %	Xylóza	40 %
Fruktóza	173 %	Maltóza	32 %
Invertní cukr	130 %	Ramnóza	32 %
Glukóza	74 %	Galaktóza	32 %
Sorbit	48 %	Rafinóza	23 %
Glycerol	48 %	Laktóza	16 %

#### 2.6.4 Obsah kyselin

Mezi jednu z dalších složek bobulí patří i kyseliny. Kyseliny v révovém moštu vznikají nedokonalou oxidací cukrů [11]. Organické kyseliny jsou velmi rozšířené v rostlinách. Nacházejí se v plodech, ale i v ostatních částech rostlin a mají důležité účinky na charakteristickou ovocnářskou vůni [31]. V období růstu kyseliny v bobulích přibývají, jelikož v této době je dýchání velmi intenzivní. Během zrání hroznů se obsah kyselin naopak zase snižuje, protože intenzita dýchání je také snížena.

Velkou část kyselin v hroznech a později i v mošttech a vínech vytváří kyselina vinná a kyselina jablečná [12]. V malých množstvích se vyskytuje kyselina jantarová, šťavelová, fumarová, citronová, glykolová a jiné. Všechny tyto uvedené kyseliny se v mošttech a vínech vyskytují jednak volné a jednak vázané ve formě solí. Jejich množství závisí na několika faktorech, závisí na kultivaru, ročníku a vyzrálosti a pohybuje se v rozmezí od 6 do 15 g.l<sup>-1</sup> [2].

##### 2.6.4.1 Kyselina vinná

Kyselina vinná je nejdůležitější kyselinou ve víně a moště. Nalézá se ve všech částech hroznů. Množství kyseliny vinné se v hrozně zvyšuje. Část volné kyseliny se váže ve formě vinanu draselného. Po zrání hroznů se již kyselina vinná netvoří, ale váže se na vápník ve formě těžko rozpustných vinanů (na jejich rozpustnost má vliv alkoholové kvašení a teplota). Přesrážením moštu na víno za snížené teploty se velká část solí kyseliny vinné vysráží [3].

##### 2.6.4.2 Kyselina jablečná

V přírodě je kyselina jablečná značně rozšířená. Ve víně se kyselina jablečná vyskytuje jako L-jablečná. Po kyselině vinné je ve víně jednou z nejdůležitějších kyselin. Kyselinu jablečnou obsahují hroznové bobule, stopky a listy. Oproti kyselině vinné je méně stálá (zejména při vyšší teplotě je málo odolná vůči kyslíku) [2]. Nezralé bobule obsahují 15 – 20 g.l<sup>-1</sup> kyseliny jablečné. Její obsah se v období zrání velmi výrazně snižuje dýcháním a část se neutralizuje zásadami ve formě solí. Obsah kyseliny jablečné ve zralých bobulích se pohybuje okolo 3 – 5 g. Vzájemný poměr mezi kyselinou vinnou a kyselinou jablečnou určují klimatické podmínky. V dobrých ročnících převládá kyselina vinná nad kyselinou jablečnou. Ve špatných ročnících je tomu naopak, tzn. kyselina jablečná převládá nad kyselinou vinnou. Kyselost moštu charakterizuje vždy kyselina jablečná [12].

#### **2.6.4.3 Kyselina citrónová**

Kyselina citrónová je v bobulích obsažena jen v malém množství a její obsah se ani v průběhu zrání prakticky vůbec nemění. Zpravidla se pohybuje v rozmezí 0,3 – 0,7 g.l<sup>-1</sup>. Jelikož je bateriemi snadno rozložitelná, dá se ve vínech jen těžko dokázat. Charakteristická je zejména pro angreštové a rybízové mošty [2].

Dalšími kyselinami obsaženými v moštu jsou kyseliny jantarová, fumarová, glykolová a šťavelová. V moštech se vyskytují v malém až nepatrném množství.

#### **2.6.5 Minerální látky**

Hrozný a mošt, který je z nich vylisován, obsahují stejně jako i jiné rostlinné produkty minerální látky, které se dostávají až do vína [12]. Jejich množství v moštech kolísá jen nepatrně [11]. Zdroj těchto minerálních látek se nachází v půdě, kde je vinná réva pěstována. Také v průběhu zpracování hroznů a následně i ležením vína se médium obohacuje o minerální látky a rovněž řada minerálních látek se vyloučí během kvašení a školení vína.

Minerální látky spolupůsobí při biochemických a fyzikálně-chemických procesech jako stopové prvky. Během kvašení a čištění vína se jich část vysráží a tudíž obsah minerálních látek ve víně je podstatně nižší než v původním moštu [3]. Díky tomuto lze poukázat na skutečnost, že minerální látky jsou důležitou živinou pro kvasinky. U révových moštů je pro kvasinky vždy dostatek minerálních látek.

Ve vinařské praxi i vědě je známo, že neexistuje korelace mezi obsahem minerálních látek v půdě a mošti, ale že je značné kolísání jednotlivých prvků podle jednotlivých kultivarů. Navíc mošty obsahují dvakrát více minerálních látek než víno z něj vyrobené [2].

#### **2.6.6 Dusíkaté látky**

Dusíkaté látky jsou velmi důležitou skupinou látek obsažených v moštech vinné révy. K dusíkatým sloučeninám patří především peptidy a aminokyseliny. Nepatrnou část dusíkatých sloučenin naopak tvoří amonné soli, bílkoviny, aminy a dusičnany.

Zastoupení dusíkatých látek a jejich celkové množství (podle druhů) ve víně a moštech závisí na klimatických podmínkách, kultivaru, stupni vyzrání a v neposlední řadě také na technologickém postupu při zpracování hroznů a výroby samotného vína.



Jednotlivé dusíkaté látky jsou ve víně rozloženy nerovnoměrně. Jejich největší koncentrace je zastoupena ve vnější vrstvě slupky. Naopak nejméně jich je v dužnině. Pokud jsou hrozny napadeny botrytidou, mají vždy snížený obsah dusíkatých látek. *Botrytis cinerea* využívá část rozpustných dusíkatých látek na stavbu vlastních buněk, za současného transformování některých rozpustných dusíkatých látek na nerozpustné uvnitř bobule [2].

Rozpustné dusíkaté látky jsou důležitou živinou pro kvasinky. Pro jejich činnost jsou dusíkaté látky nezbytně nutné a při nízkém obsahu těchto látek v moštu by nemohlo probíhat kvašení, a nebo by došlo k jeho časnému zastavení [11].

Proteolýzou bílkovin dochází v moště ke vzniku aminokyselin. Ty utvářejí v moště největší část dusíkatých látek.

Mezi další významnou složku patří peptidy. Ty se za určitých podmínek (např. vyšší teplota, zvýšená hladina kyselin ve víně) hydrolyzují až na aminokyseliny.

Komplex dusíkatých látek v moštích a vínech není stálý. Během alkoholového kvašení dochází k utilizaci amonných solí (kvasinky je spotřebovávají jako výživu) a ke značnému poklesu obsahu leucinu, fenylalaninu a valinu [2].

#### **2.6.7 Trísloviny a ostatní fenolické látky**

Hroznová vína představují jeden z hlavních zdrojů fenolických sloučenin [29]. Trísloviny, které jsou nacházeny v hroznech a ve víně, spadají do skupiny fenolických látek [3]. Nejvíce jich nalézáme v třapině a pecičkách [11].

Utváří se ve fázi zrání hroznů a představují velkou část látek rozmanité chemické skladby [2]. Polyfenolické sloučeniny jsou v přírodě všudypřítomné. Jsou děleny podle chemické struktury [4]. Nejbohatší na polyfenolické látky jsou červená vína [30]. Fenolické látky mají značný význam při utváření chuti a charakteru vína [3].

Přechod fenolických sloučenin z hroznových vín do šťávy závisí v první řadě na třech faktorech, a to na době kontaktu slupek, teplotě, a koncentraci ethanolu během kvašení [15]. Na tvorbu fenolických látek ve víně a hroznech je mnoho názorů. Z hlediska jejich účinku a chemických vlastností je ve víně můžeme rozdělit na [3]

- a) Fenolové kyseliny
- b) Flavonoly
- c) Antokyanidy
- d) Taniny – trísloviny

#### **2.6.7.1 Fenolové kyseliny**

Mezi fenolové kyseliny spadá kyselina vanilinová, kyselina galová, kyselina p-hydroxybenzoová, kyselina siringová, kyselina salicylová, kyselina protokatechová, kyselina kávová, kyselina p-kumarinová a kyselina ferulová. Tyto kyseliny se nacházejí v hroznech a v moště jako volné kyseliny. Obsah fenolových kyselin závisí na odrůdě hroznu, ovšem u červených vín a nebo u bílého nakvašeného vína, je jejich obsah větší než u vína bílého [3].

#### **2.6.7.2 Flavonoly**

Do skupiny flavonolů patří kemferin, kvercetin, myricitin a kvercetin. Nacházejí se zejména ve slupkách bílých a červených odrůd hroznů. V moštu a ve víně jsou hydrolyzovány za odštěpení příslušného monoglukosidu [3].

#### **2.6.7.3 Antokyanidy**

Antokyanidy jsou blízké deriváty flavonolu, avšak obsahují místo karbonylové skupiny –CO– oxoniovou skupinu [2].

Tvorba a změny antokyanidů v hroznu závisí na stupni zralosti hroznu. Zráním se obsah antokyanidů zvyšuje, ovšem při přezrávání dochází naopak k jeho poklesu, jelikož se utváří huminové látky [3].

Barva antokyanidů závisí jednak na příslušném aglykonu, dále na přítomnosti kovů, které utvářejí komplexy (ionty molybdenu, železa, niklu a mědi), pH prostředí (se zvyšujícím se pH červená barva postupně přechází na světle modrou až zelenou) a konečně přítomností kyseliny siřičité, která je používána jako antioxydant a také jako antiseptikum při výrobě vína. Plísňe, zejména pak *Botrytis cinerea*, mohou nepříznivě ovlivnit i barvu červených vín.

Při přezrávání bobulí může docházet ke snížení obsahu pigmentu následkem tvorby huminových látek [2].

#### **2.6.7.4 Trísloviny**

Trísloviny ve víně zařazujeme mezi polyhydroxyfenoly o různé velikosti molekul, které jsou používány při vydělávání kůže (trísloviny obklopí bílkoviny kůže a vytvoří s nimi nerozpustné sloučeniny – tvorby vodíkových můstků k peptidovým vazbám kůže).

Přirozené třísloviny jsou většinou bezbarvé amorfnní látky, které jsou rozpustné ve vodě, mírně kyselé a svíravé chuti. Název „třísloviny“ je souhrnný a znamená, že do této skupiny patří sloučeniny o různé struktuře a složení, které mají jisté společné vlastnosti a společné charakteristické reakce [2].

### **2.6.7 Barviva**

Barviva hroznů a jejich bobulí utvářejí následující chemické látky, a to u modrých odrůd: flavonolové glykosidy, flavonoly a antokyanidy. U bílých pak chlorofyl a karotenoidy. Barvivo se u nich lokalizuje především v plastidech.

Množství chlorofylu v hroznech během zrání klesá, k úplnému vymizení dochází až při dozrání a nebo přezrávání. Na žlutém zbarvení se také podílí flavonoly a jejich deriváty. Nejen, že se barviva nacházejí v letorostech a listech vinné révy, ale jsou obsaženy i v hroznech, zejména v těch nezralých. Z této skupiny je nejznámější kvercetin a jeho methylpentozid. Z technologického hlediska se tyto látky v moště nenacházejí. Avšak díky nakvašení moštu nebo jeho kvašením se dostávají do vína [2].

### **2.6.8 Enzymy**

Enzymy jsou biologické katalyzátory, které ve velmi malých množstvích urychlují některé reakce, které probíhají v moště a víně. V moště a ve víně mohou tedy probíhat za přičinění enzymů pozitivní, ale i negativní procesy. Pozitivní procesy jsou například inverze sacharózy na fruktózu a glukózu. Negativní jsou pak např. zejména hnědnutí vína, což je způsobeno činností polyfenoloxidázy [3].

Mošt obsahuje hlavně oxidoreduktázy a hydrolázy. Mošty vyrobené ze zralých a zdravých hroznů mají jiné zastoupení enzymů, než mošt vyrobený z hroznů nezralých a botrytických. V takovém případě jsou v moštu obsaženy ve velkém množství polyfenoloxidáz. Kvalita budoucího moštu je tím ovlivněna a jeho činnost se musí eliminovat (způsobuje hnědnutí moštu a vína) [2].

Funkce enzymu je možné zpomalit a nebo naopak zase urychlit. Potlačení jeho účinku můžeme provést tak, že se zabrání přístupu vzduchu k moštu, jeho rychlým zpracováním a použitím kyslíčnicku siřičitého [3].

### 2.6.9 Vitaminy

Čerstvé hrozny obsahují velké množství vitaminů hlavně skupiny B. Během lisování přecházejí do moštu, ovšem jejich část zůstává obsažena a nevyužita ve slupkách a hroznových výliscích [3].

Vitaminy jsou aktivními účastníky fyzikálně-chemických procesů při přeměně moštu na víno. To způsobuje změnu v jejich vzájemném poměru [2].

#### - Kyselina askorbová (vitamin C)

Je nejdůležitějším činitelem oxidačně-redukčních procesů v buňce [2]. V moště má podobnou úlohu jako oxid siřičitý, slouží k ochraně vína proti oxidaci [3].

#### - Vitaminy skupiny B

Vitaminy skupiny B jsou rozpustné ve vodě. V ovoci a šťávách, zejména u angreštů, švestek, hrušek, jahod, rybízů, třešní a hroznů jsou vitaminy B<sub>1</sub> (Tiamin), B<sub>2</sub> (Riboflavin) a Niacin obsaženy více či méně hojně. Tyto vitaminy mají význam pro nervy, přeměnu uhlohydrátů, duševní pružnost a hospodaření s tekutinou. Ovšem spotřeba vitaminů této skupiny se pokrývá zejména celozrnnými obilnými produkty, částečně také živočišnými potravinami.

Při kvašení vitaminy skupiny B přebírají kvasinky. Hotová čirá vína tedy už neobsahují žádný vitamin B. Kromě toho se tiamin úplně zničí přidáním kaliumpyrosulfitu [25].

#### - Biotin (vitamin H)

Během kvašení je kvasinkami využíván, to je důvod, proč se ve vínech nachází jen ve stopových množstvích [3].

### 2.6.10 Pektinové látky

Jedná se o vysokomolekulární polysacharidy, které jsou v rostlinách obsaženy především ve formě propektinu, který je nerozpustný ve vodě. Během působení enzymu protopektinázy přechází propektin na rozpustný pektin. Ušlechtilé hrozny obsahují 1 – 2 g.l<sup>-1</sup> [1].

Chemicky jsou pektiny vlastně karboxylové kyseliny polysacharidů, složené z D-glukózy a D-laktózy. Kyselin pektinová a pektiny, jsou schopny tvořit rosol za přítomnosti cukru a kyselin. Proto působí jako ochranné koloidy a tím zabraňují ošetrování vína. Během zpracování hroznů s vyšším obsahem pektinů zabraňují získávání moštu. Ovšem

přidáním pektolytického přípravku do rozdrceného mláta jsou přítomné enzymy vyrušeny a výtěžnost moštu výrazně vzroste. Pektin brání koagulaci a sedimentaci koloidních částí, jelikož působí jako koloid. Obsah pektinů v hroznech závisí na odrůdě [3].

#### **2.6.11 Aromatické a buketní látky**

Rékové víno je jeden z mála nápojů, které mají takovou rozmanitost vonných a chuťových látek [12]. Tyto látky jsou velmi důležité při senzorickém hodnocení vína. Aromatické látky se nacházejí a utváří hlavně ve slupkách hroznů. Jich tvorba závisí na zdraví hroznů, teplotě zrání apod.. Nejvíce aromatických látek se v hroznu nachází během jeho zralosti. Naopak nějakým způsobem poškozený hrozen obsahuje podstatně méně aromatických látek. Jeden z dalších faktorů, který má vliv na množství aromatických a buketních látek ve víně je *Botrytis cinerea*, někdy eliminuje odrůdový buket a charakter hroznů a přidává mu specifickou vůni a chuť [3].

#### **2.6.12 Ostatní složky révového moštu**

Mezi další látky révového moštu patří nepatrné množství tuků, vosků a olejů [3]. Množství ve víně se zvyšuje jejich vyluhováním z odumřelých kvasničných buněk [12]. Utvářejí se v hroznu a během zrání se jejich množství zvyšuje. Zdrojem tukových látek jsou semena, ve kterých se nachází od 4 do 20 % oleje. Jeho převážná část zůstává v hroznových výliscích, proto je jeho obsah v moštu velmi nízký. Zejména pak u bílých odrůd, naopak u modrých odrůd hroznů je vyšší obsah olejů v moště. Z čerstvých hroznových výlisků je olej velmi kvalitní a může být použit jako jedlý olej. Mezi jeho hlavní složky patří: kyselina stearová, linoleová, palmitová a kyselina máslová [3].

### **2.7 Obsahové látky černého bezu**

Léčivé vlastnosti bezu černého jsou podmíněny obsahem účinných látek a závisí na jejich složení i množství.

Květy bezu černého obsahují silici, flavonoidy (rutin, isokvercitrin, hyperosid), fenolkarboxylové kyseliny (p-kumarovou, kávovou, ferulovou), triterpeny (alfa- a beta-amyrin, oleanolovou kyselinu), trísloviny, sliz.

Plody bezu černého obsahují silici, flavonoidy, antokyany, třísloviny, kyanogenní glykosidy, organické kyseliny, sacharidy a vitamin C. Směs obsahových látek má potopudný účinek, zmírňuje bolest, zvyšuje tvorbu mateřského mléka, flavonoidy působí potopudně [24].

## **2.8 Využití hroznové šťávy (moštu)**

Mezi zdroje bioaktivních látek se v současné době začíná využívat více přírodních zdrojů a patří mezi ně i šťáva (mošt) z hroznů. Jelikož je třeba zpracovat a využít i hrozny, které nejsou vhodné pro přípravu vína, kvůli omezení, která přicházejí s novou Evropskou legislativou, hledají se nové možnosti využití. Jelikož šťáva patří k přírodním bohatým zdrojům bioaktivních látek, nachází se možnost pro využití hroznů na výrobu šťávy a zatraktivnění například bioaktivní účinnosti kombinováním s bezem černým (což je předmětem jiné bakalářské práce).

Hrozny v průměru obsahují 80 % vody. Jejich obsah cukru je vysoký, ale nejsou počítány k cukernatým plodům. Hrozny jsou bohaté na železo, draslík a převážně na alkalické substance. Čerstvé hrozny spadají mezi naše nejzdravější plodiny. Jsou jedním z nejlepších prostředků, sloužících k vylučování kyseliny močové z organismu. Jsou hodnotné i proto, že povzbuzují vylučování trávicích šťáv [21].

Bohatá konzumace hroznové šťávy a hroznů, se stala jako *vyměšovací dieta* úspěšnou a oblíbenou metodou k opětovnému dosažení kyselo-bazické rovnováhy v těle. Všechny druhy vinných hroznů jsou k tomuto účelu vhodné [21].

### **2.8.1 Technologie výroby vína**

Technologie výroby vína závisí na hroznech, ze kterých je víno vyráběno a také na tom, jaký má být hotový výrobek. Proto jsou jiné postupy při výrobě bílého vína, než při výrobě vína červeného. V neposlední řadě má i výroba vína růžového své odlišnosti [17].

Výrobu vína můžeme stručně popsat v následující tabulce.

**Tabulka 7: Schéma postupu při výrobě vín [19]**

	<b>Bílé víno</b>	<b>Červené víno</b>
Zpracování hroznů	odzrňování + drcení	Odzrňování (drcení)
	Lisování	Kvašení rmutu
	Odkalování moštu	Lisování rmutu (příp. dokvašení)
	<i>Mladé víno</i>	
Ošetřování mladých vín	Stáčení z kalů Školení: <ul style="list-style-type: none"> <li>- odkyselování</li> <li>- čiření</li> <li>- filtrace</li> </ul>	
Zrání vína	<i>Sudová zralost</i> Jemná filtrace Stáčení do lahví <i>Lahvová zralost</i>	

Víno je zařazeno mezi pochutiny, ale obsahuje i látky významné pro výživu člověka, jako jsou mastné kyseliny, sacharidy, bílkoviny, minerální látky a vitamíny [20]. Jelikož červené víno obsahuje dostatek tříslovitých látek, je doporučováno lidem trpícím chudokrevností [22]. Mimo to, červené víno působí blahodárně na trávení a zažívání, což prospívá látkové výměně a zlepšení zdravotního stavu člověka [18].

### 2.8.2 Burčák

Burčák, jakožto populární nápoj, je vlastně rozkvašený hroznový mošt [17]. Je to příjemný perlivý, nasládlý a málo alkoholický nápoj, barvu má šedavě mléčnou, je zakalen a velmi dobře se pije [18]. Burčák je tedy řazen mezi osvěžující alkoholické nápoje. Pro svůj zvláštní vzhled, vůni a chuť se stal vyhledávaným a oblíbeným nápojem. Během bouřlivého kvašení dochází k odbourávání cukru, jeho přeměně na alkohol a k tvorbě dalších produktů kvašení. Chuťově nejvhodnější je burčák v polovině kvašení moštu, kdy obsahuje nejméně

6 objemových % alkoholu a nezkvašený zbytkový cukr, který mu dodává hladkost a dojem nealkoholického nápoje. Jeho příjemná svěžest je utvářena oxidem uhličitým.

S tímto nápojem jsou konzumovány četné vitamíny, jejichž hladina je zvyšována kvasinkami. Obsažený thiamin působí na lepší srdeční činnost, kyselina nikotinová a nikotinamid (vitamin B<sub>3</sub> a PP) zabraňují kožním a nervovým poruchám. Kyselina pantotenová chrání lidské tělo proti onemocnění sliznice a zažívacího ústrojí.

Burčák upoutává také svou výraznou vůní. V rozkvašeném moštu se prolíná buket kultivaru s kvasným. Během dalšího kvašení buket vyprchá. Časové rozpětí a doba pití burčáku bohužel nelze přesně určit a to je jeho nevýhoda.

Jelikož je burčák dostupný jen ve velmi krátkém časovém období, zejména v době sklizně hroznů, začíná se zkoušet pro širší spotřebu zmražený hroznový burčák. Zmražený hroznový burčák je rozkvašený mošt, který je stabilizovaný mrazem a mrazírensky skladovaný. Teprve po zahřátí na konzumní teplotu (15 – 20°C) má původní biologické, nutriční a senzorické hodnoty čerstvého burčáku [17].

### **2.8.3 Hroznový mošt**

Mošty jako takové (nezkvašené ovocné mošty), jsou ze zdravotnického hlediska velmi vhodným nápojem. Výživová hodnota moštů je prakticky stejná jako je výživová hodnota ovoce a v celé řadě případů jsou mnohem lépe stravitelné, jelikož neobsahují někdy těžko stravitelné dřeně. Jsou osvěžující a chutné, proto jejich obliba neustále vzrůstá. Dnes jsou vyráběny ve velkém množství průmyslově a pomalu zatlačují nápoje, které obsahují alkohol [10].

Hrozný se dají zpracovat, využít a uchovat na dlouhou dobu a to v nezměněné výživové formě. Jednou z nich je i hroznový mošt [9]. Šťáva z hroznů je výtěžek z vhodně zralých hroznových vín. Tato šťáva má minimální rozdíly složení z hroznových vín s výjimkou obsahu vlákniny a olejů, které jsou v první řadě přítomné v semenech. Přírodní hroznová šťáva je koncentrát vyráběný z řady hroznových kultivarů a je nejčastěji vyprodukován jako směs šťáv, dokonce včetně směsic červené a bílé šťávy [16].

Hroznový mošt mohou konzumovat všechny věkové kategorie, rekonvalescenti i řidiči motorových vozidel. Mošt je bohatý na ušlechtilé, jemné, výživné a snadno stravitelné cukry, nerozpustné látky a vitaminy. Zejména je vhodný i pro diabetiky. Má velmi příznivý vliv na celý organismus, zejména pak na nervovou soustavu, játra, mozkovou kůru a i na zažívání. Mošt je nejen nápojem, který je osvěžující, ale má i posilující účinky. Pro dosažení dobrých



chuťových vlastností je třeba, aby byly kombinovány různé odrůdy tak, že na konec je získán mošt, který je chuťově harmonický s dostatkem kořenitých, aromatických látek a kyselin. Zejména modré hrozny poskytují výjimečně hodnotný a vynikající mošt rubínové barvy s dostatkem tříslovin. Mohou se využít i hybridy [9].

Mošt z hroznů se dobře pije jako vinný střík se sodovkou, ale především mošt připravený z levných hybridů, je vynikající náhradou léčebné hroznové kůry, jelikož umožňuje konzumaci hroznů prakticky po celý rok v tekuté formě [9].

Šťáva z hroznů předchází zácpě [26]. Je významným zdrojem polyfenolických sloučenin [27].

#### **2.8.4 Hroznový sirup**

Hroznový sirup je zahuštěný a přislazený nezkvašený ovocný mošt. Jako konzervační prostředek zde slouží vysoký obsah cukru (nejméně 60%), u nižších dávek hrozí nebezpečí rozkvašení moštu [10]. Je připravován z hroznové šťávy a pro zpracování je volena horká i studená cesta. Hroznový sirup je podáván k osvěžení při celkové vyčerpanosti a slouží k výživě ochablého svalstva, při dně, velké ztrátě krve, revmatismu a při horečnatých onemocněních. Sirup připravený za studena obsahuje velké množství vitamínu C a bývá také lékaři přirovnáván k mateřskému mléku pro jeho vysoký obsah hroznového cukru [9].

#### **2.8.5 Výroba hroznových kompotů**

Hroznové kompoty jsou vyráběny ze zdravých zralých hroznů a z kultivarů, které mají velké bobule s pevnými slupkami. Bobule jsou opracovány (ručně otrhány od třapiny) a zality nálevem, který má mít 23 – 28 % cukernatosti (300 – 400 g cukru na 1 l teplé vody). Místo tohoto nálevu je možné použít i odkalený teplý mošt, čímž je šetřen cukr, jelikož do moštu je ho přidáváno jen 100 – 200 g na 1 l [17].

#### **2.8.6 Výroba klaretu**

Klaret je bílé víno, které je vylisované velmi mírným tlakem z modrých odrůd hroznů. Také je možné, aby to byl samotok z podrcených modrých hroznů [18]. V Čechách je známý pod názvem „Labín“.

Je vyráběn z modrých hroznů, které nejsou odzrňovány a jsou rovnou plněny do lisů bez předběžného nakvašování. Hrozny jsou mírným tlakem lisovány tak, že celkového předpokládaného množství moštu je získáno asi jen 30% bezbarvého nebo mírně narůžovělého moštu. Mošt je upraven a kvasí jako mošt z bílých hroznů. Po odlisování jsou narušené hrozny odzrňeny a je z nich vyráběno červené víno.

Výroba klaretu je vhodná zejména v nepříznivých letech nebo, jsou-li modré hrozny nahnilé a silně poškozené. Z takových hroznů nelze vyrobit červené víno. Pokud má vylisovaný mošt intenzivnější barvu, lze intenzitu jeho barvy snížit přistřením nebo přidáním 5 – 10 % čistých kvasnic z bílých moštů, které jsou s klabem rozmíchány a nebo odbarvením 20 – 30 g aktivního uhlí na 100 l moštu.

Klaretu se dříve používaly pro výrobu šumivých vín. Některé klaretu mají bez dalších úprav nebo scezení vyšší obsah tříslovin a taninu, takže chutí připomínají červená vína, což je v protikladu při pohledu na jejich barvu [17].

### **2.8.7 Zahuštěná ovocná šťáva**

Zahuštěná ovocná šťáva je prakticky zahuštěný nezkvašený ovocný mošt. Je vyráběna stejným postupem jako mošt samotný, jen s tím rozdílem, že je mošt po filtraci svařen asi na 1/3 objemu a pak je až pasterován.

Tato šťáva má sice slabou varnou příchut', avšak je výbornou příměsí do čaje a nebo po naředění vodou v poměru 1:5, je výborným osvěžujícím nápojem [10].

## **2.9 Senzorická analýza**

### **2.9.1 Úvod do senzorické analýzy**

Senzorická analýza, je poměrně mladý vědní obor [8]. Je tím rozuměno hodnocení potravin bezprostředně našimi smysly (nejčastěji čichového a chuťového, ale také hmatových smyslů, sluchového smyslu a smyslů pro teplo, bolest a chlad) a zpracování výsledků lidským centrálním nervovým systémem. Analýza musí probíhat za takových podmínek, aby bylo zajištěno objektivní, přesné a reprodukovatelné měření [7].

## **2.9.2 Podmínky pro senzorické posuzování**

Podmínky pro senzorické hodnocení se volí takové, aby maximálně odstranily rušivé vlivy a tím se zlepšila přesnost stanovení a dosáhlo se objektivních a vzájemně srovnatelných výsledků. Podmínky pro senzorické hodnocení jsou určeny mezinárodními normami (především ISO), které definují místnost, způsob předkládání a přípravy vzorků. Další normy stanovují používání správného názvosloví, zkoušení a školení hodnotitelů a postup při jednotlivých metodách senzorické analýzy [7].

## **2.9.3 Rozlišovací zkoušky při senzorickém posuzování potravin**

Rozlišovací zkoušky mají za cíl zjistit, zda jsou mezi předloženými vzorky rozdíly v senzorické jakosti nebo v některém jejím znaku, příjemnosti nebo intenzitě. Druh zkoušky je volen podle počtu a stupně zaškolení posuzovatelů a dle druhu posuzovaného materiálu. Před vlastní zkouškou je třeba stanovit hladinu pravděpodobnosti, na které má být výsledek zaručen. U rozlišovacích metod to bývá většinou 99 %. U vzorků blízkých vlastností někdy jen 95 % [7].

### **2.9.3.1 Pořadová zkouška**

Pořadová zkouška je vhodná pro zjištění, zda existují rozdíly mezi větším počtem vzorků než dvěma. Při vyhodnocení výsledků se postupuje tak, že se pro každý vzorek zapíše pořadí u jednotlivých hodnotitelů a vypočítá se součet pořadí pro všechna hodnocení [7]. Pro orientační určení, zda se určitý vzorek liší významně od celého ostatního souboru, využívá se metoda podle Kramera. Výhodou je, že pro vyhodnocení existují tabulky [32]. Tabulka dle Kramera je uvedena v příloze 5.

### 3 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

#### 3.1 Příprava vzorků pro senzorickou analýzu

Jako vzorky jsme použili vzorek hroznové a bezové šťávy ze zemědělského družstva AGROFRUKT Hustopeče. Hroznová šťáva byla vyrobena z bílých hroznů a bezová šťáva byla vyrobena z bezu černého. Vzorky byly skladovány při teplotě 7°C. Jelikož došlo ke kvašení vzorků, kterému jsme nemohli zabránit, musely být obě šťávy převařeny při teplotě 70°C po dobu 15 minut.

Vzorky šťáv byly namíchány v následujících poměrech (hroznová šťáva:bezová šťáva):

**Tabulka 8:** Složení jednotlivých vzorků

Vzorek	Poměr šťáv (bezová:hroznová)
E	1:1
F	1:2
G	1:3
H	1:5
I	1:7,5

#### 3.2 Senzorické hodnocení vzorků šťáv

Vzorky šťáv pro senzorickou analýzu byly nejprve smíchány podle poměrů uvedených v tabulce 8. Následně byly rozlévány do předem označených kelímků E, F, G, H, I. Takto připravené vzorky byly předkládány hodnotitelům.

Senzorického hodnocení se zúčastnilo celkem 20 hodnotitelů z řad studentů 3. ročníku a zaměstnanců fakulty chemické. Ti byli požádáni, aby ohodnotili předložené vzorky pomocí předloženého dotazníku, který je uveden v příloze 1.

## 4 VÝSLEDKY A DISKUZE

### 4.1 Pořadová zkouška

Všech pět vzorků posuzovalo 20 hodnotitelů. Jejich úkolem byly udělit pořadí jednotlivým vzorkům v kategorii chuť a vůně. Tabulky vyhodnocení pořadové zkoušky jsou uvedeny v příloze 2, 3, 4.

Z tabulky pro chuť a vůni (viz. příloha 2) je jasné vidět, že vzorek E (1:1) byl respondenty zvolen jako nejhorší. Druhým nejhorším se stal vzorek F (1:2). O něco lépe dopadl vzorek G (1:3), ovšem u hodnocení intenzity profilových chutí vzorek G byl vyhodnocen jako nejlepší. O poznání lépe byl hodnocen vzorek I (1:7,5) a jako nejlepší, byl v tomto testu zvolen vzorek H (1:5).

Tabulka uvedená v příloze 3 pro chuť ukazuje pořadí vzorků po vyhodnocení následující: vzorky jsou seřazeny od nejhoršího k nejlepšímu: E (1:1), F (1:2), I (1:7,5), G (1:3), H (1:5).

Z tabulky č.4 (viz. příloha) pro hodnocení vůně můžeme vidět, že vzorky jsou seřazeny od nejhoršího k nejlepšímu, tedy: E (1:1), F (1:2), G (1:3), H (1:5), I (1: 7,5).

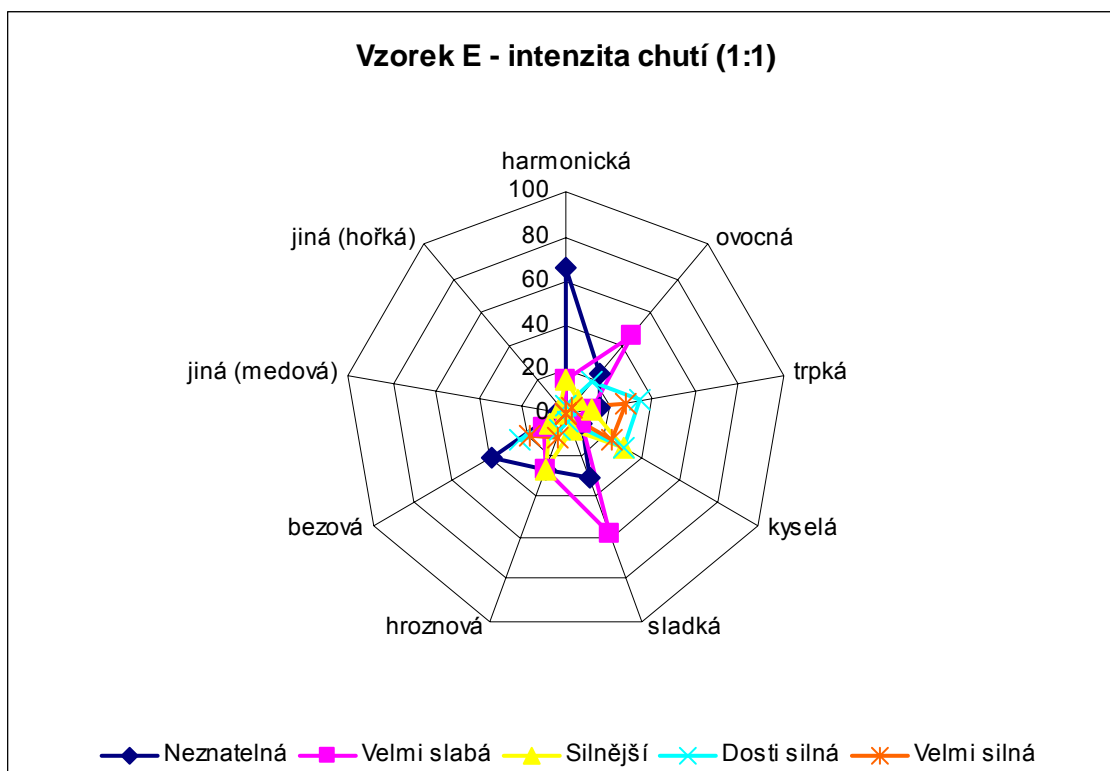
Abychom zjistili, zda se určitý vzorek liší významně od celého ostatního souboru, použili jsme orientační metodu podle Kramera. Podle tabulek v příloze 2, 3 a 4 je součet pořadí vzorku E (1:1) vyšší než povolené rozpětí, které udává tabulka v příloze 5. Povolené rozmezí je 42 – 78, ale součet pořadí pro vzorek E (1:1) byl pro chuť a vůni 99, pro chuť 95 a pro vůni 86. Znamená to, že vzorek E (1:1) se liší od souboru ostatních vzorků na hladině pravděpodobnosti 99%, což nám potvrdily i předchozí hodnocení, kdy byl vzorek E (1:1) hodnocen jako nejhorší.

### 4.2 Profilový test vybraných chutí

U profilového testu vybraných chutí měli hodnotitelé ohodnotit intenzitu námi vybraných chutí, případně doplnit chuť jinou a také ohodnotit její intenzitu. Po vyhodnocení testu byl stanoven, jako nejlépe hodnocený vzorek G (1:3), pro svou harmonii a vyrovnanost ovocné a bezové chuti. Vzorky H (1:5) a I (1:7,5) byly také hodnoceny příznivě. To mohlo být způsobeno tím, že obsahovaly větší množství hroznové šťávy a byly poměrně dost sladké.

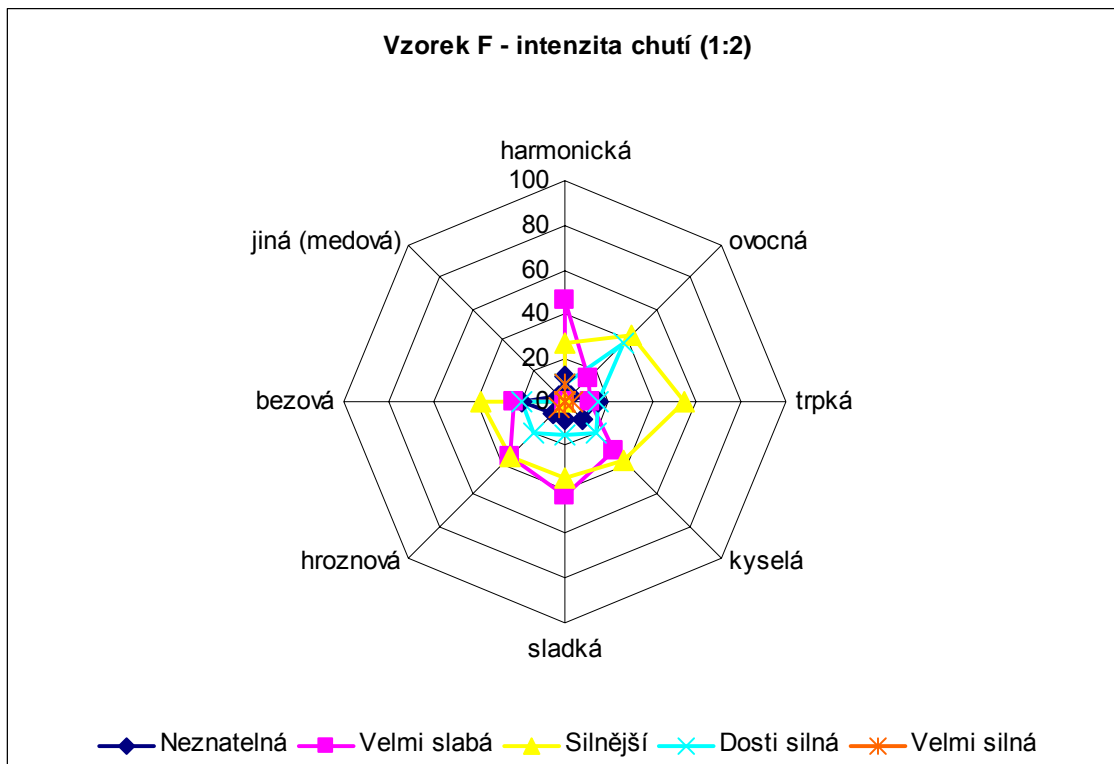
Naopak vzorky E (1:1) a F (1:2) byly hodnoceny negativně, pro svou nevyváženost a hlavně také pro trpkou a kyselou chuť.

Na základě vyhodnocení je možné konstatovat, že vzorky s ředěním 1:3, 1:5, 1:7,5 byly pro spotřebitele chuťově příznivé, což dokazuje jejich pozitivní hodnocení. Jelikož mezi těmito vzorky nebyl shledán statisticky významný rozdíl, je možné říci, že si jsou vzorky velmi podobné. Tyto vzorky jsou charakteristické svou sladkou, hroznovou a lahodnou ovocnou chutí. Oproti tomu vzorky s ředěním 1:1 a 1:2 jsou charakteristické pro svou velmi kyselou a trpkou chuť. Respondenty jsou hodnoceny nepříznivě.



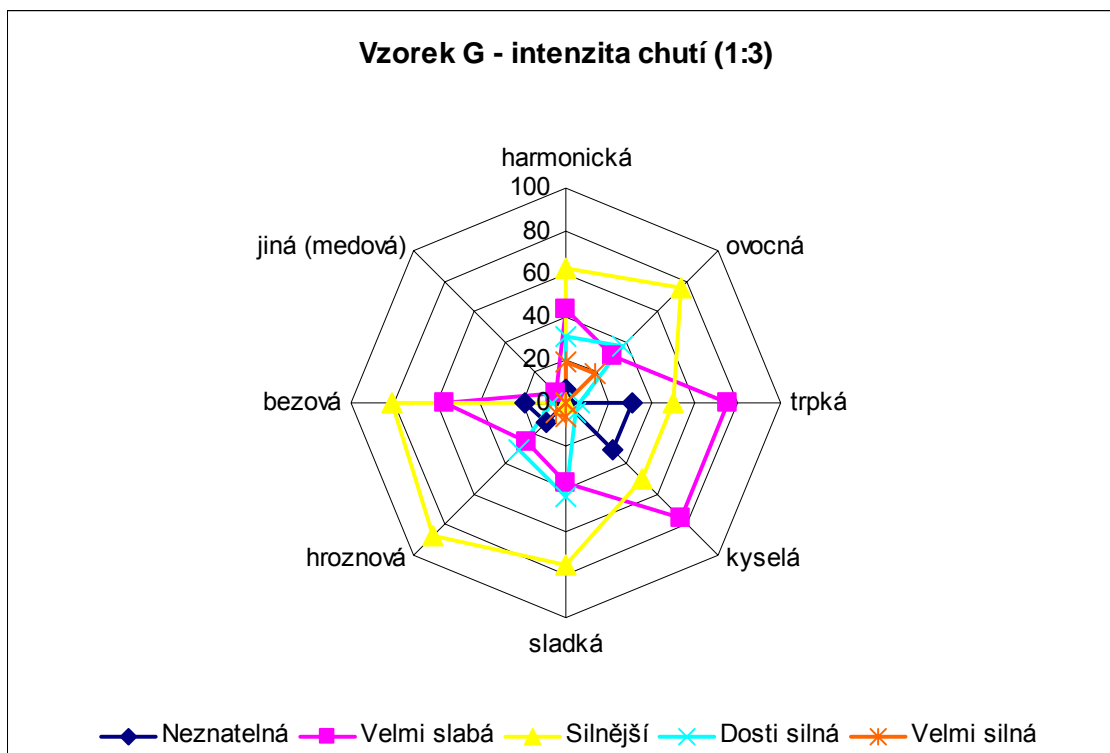
**Graf 1:** Grafické vyhodnocení profilového testu chutí u vzorku E

Intenzita chutí vzorku E byla hodnocena následovně: harmonická chuť byla prakticky neznatelná, tak ji hodnotilo 70 % respondentů. Neznatelná byla i chuť bezová, kterou takto ohodnotilo 40 % respondentů. Chuť ovocná a sladká byla hodnocena jako velmi slabá. Jako dosti silná byla ohodnocena 30 % respondentů chuť trpká a kyselá. Jako jiná chuť byla uvedena chuť hořká. Z toho plyne, že tento vzorek je hodnocen velmi negativně, má nejméně harmonickou chuť, ovocná chuť je prakticky neznatelná a je velmi trpký.



**Graf 2:** Grafické vyhodnocení profilového testu chutí u vzorku F

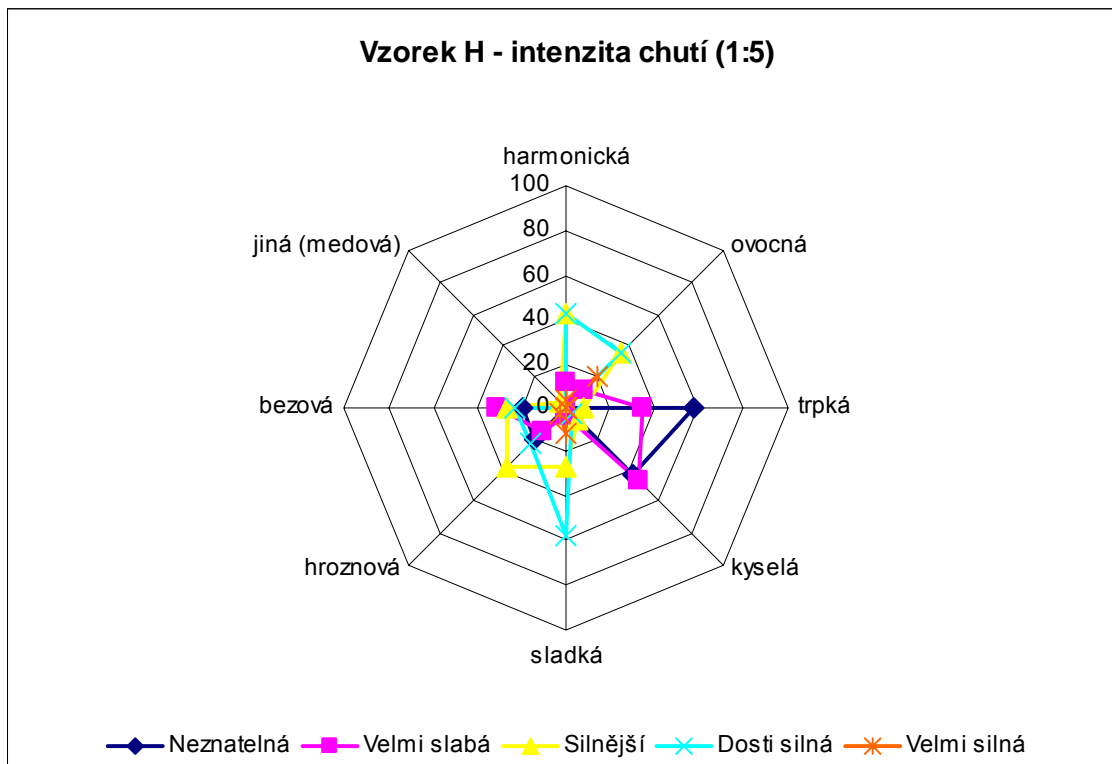
Po vyhodnocení intenzity chuti vzorku F byla chuť toho vzorku shledána jako málo harmonická. Naproti tomu chuť ovocná byla hodnocena 40 % respondenty za dosti silnou. Jako silnější byly ohodnoceny tyto chutě: trpká, ovocná, kyselá, hroznová a bezová. Jako jiná chuť byla uvedena chuť medová. Je možné říci, že tento vzorek už má dosti silnou ovocnou chuť, ale stále výrazná je chuť trpká, kyselá a bezová. Ze sensorického hlediska by i tento vzorek byl pro potřeby neatraktivní.



**Graf 3:** Grafické vyhodnocení profilového testu chutí u vzorku G

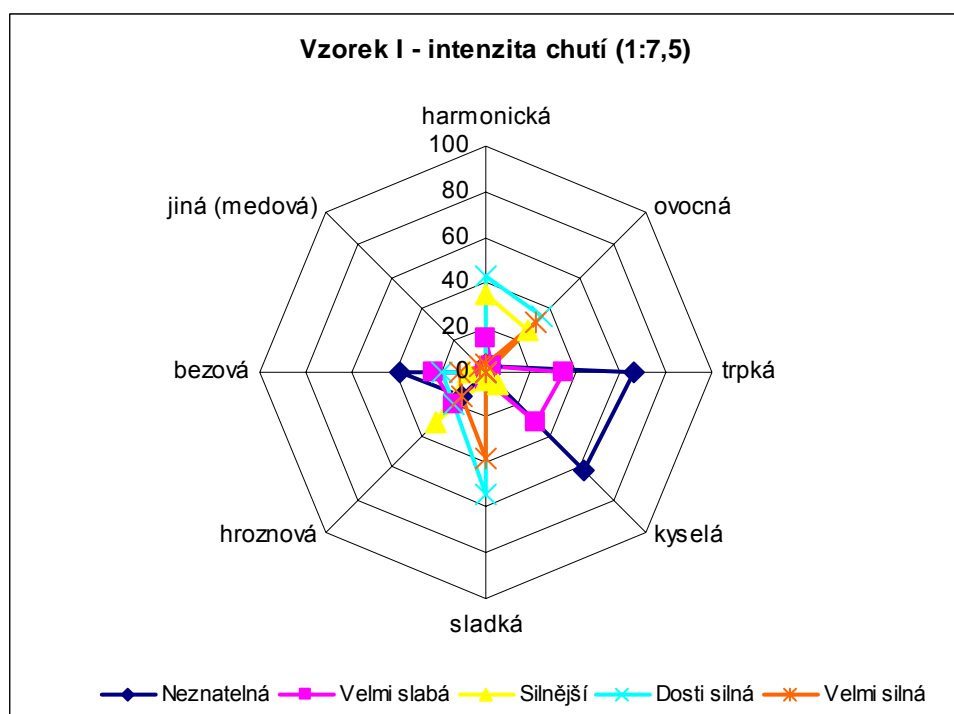
Přibližně 60% respondentů hodnotilo, že chuť je harmonická. Chutě bezová, hroznová, sladká a ovocná byly také ohodnoceny velkým počtem respondentů. Z grafu můžeme vidět, že vzorek prakticky nebyl trpký ani kyselý. Naproti tomu přibližně 40% respondentů uvedlo chuť ovocnou a sladkou za velmi silnou. Jako jiná chuť byla uvedena chuť medová. Tento vzorek tedy můžeme zhodnotit, jako nejlepší, protože má harmonickou chuť. Je zde v rovnováze ovocná a bezová chuť. Vzorek je sladký a chuť kyselá a trpká jsou velmi slabé.





**Graf 4:** Grafické vyhodnocení profilového testu chutí u vzorku H

Vzorek H měl pro 40 % respondentů dosti silnou harmonickou a sladkou chuť oproti kyselé, trpké a bezové chuti, kterou respondenti ohodnotili jako velmi slabou. Chuť hroznová a ovocná byly ohodnoceny jako silnější. Trpká chuť byla ohodnocena jako neznatelná. Jako jiná chuť byla uvedena chuť medová. U vzorku H (1:5) tedy můžeme konstatovat, že měl dosti silnou sladkou a harmonickou chuť a byla v něm patrnější silnější chuť hroznové šťávy.



**Graf 5:** Grafické vyhodnocení profilového testu chutí u vzorku I

Vyhodnocení vzorku I dopadlo takto: přibližně 40% respondentů uvedlo, že chuť harmonická je dosti silná. Přibližně 60% respondentů jako dosti silnou chuť uvedli chuť sladkou. Naproti tomu neznatelné byly: chuť kyselá a trpká, což uvedlo přibližně 60% respondentů. Chuť hroznová byla hodnocena 20 % respondenty jako silnější. Jako jiná chuť byla uvedena chuť medová. Můžeme tedy říci, že vzorek I (1:7,5) byl hodnocen pozitivně, je dosti sladký, má dosti silnou ovocnou chuť. Chuť trpká a kyselá jsou prakticky neznatelné.

## 5 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce byla vypracována jako prvotní projekt ve spolupráci se zemědělským družstvem AGROFRUKT Hustopeče, které by chtělo využívat nadprodukcí svých vinic bílého vína v kombinaci s bezem černým a vyrábět dvousložkové šťávy, jejichž předností by bylo nepoužití chemických konzervantů a příznivý vliv na zdraví konzumenta.

Byly dodány tepelně opracované (70°C bez zádrže) vzorky šťáv (bezová a hroznová). Dodané vzorky byly uchovány před vlastní analýzou při teplotě 7°C.

V teoretické části bylo zaznamenáno:

- Význam a podmínky pro pěstování vinné révy
- Růst, zrání a složení hroznů
- Postup zpracování hroznů (získávání moštu)
- Složení hroznové šťávy
- Případné využití hroznové šťávy
- Úvod do senzorické analýzy

Byla provedena senzorická analýza bezové šťávy s různou koncentrací šťávy hroznové. Byla zvolena ředění - bezová šťáva : hroznová šťáva v poměru 1:1, 1:2, 1:3, 1:5, 1:7,5. Jelikož vzorky obou dvou šťáv začaly kvasit, bylo nezbytné obě šťávy před smícháním upravit. Úprava byla provedena tak, že obě dvě šťávy byly povařeny po dobu 10 minut při teplotě 70°C. Následně byly vzorky vychlazeny, smíchány v uvedených poměrech a senzoricky hodnoceny. Hodnocení šťáv se účastnilo celkem 20 respondentů, kteří svoje hodnocení zaznamenali do dotazníků.

Byly diskutovány a na vyhodnocení použity:

- Pořadová zkouška
- Profilový test vybraných chutí

Po vyhodnocení profilového testu můžeme říci, že nejlepším se stal vzorek G (1:3) pro svou harmonii a vyrovnanost ovocné a bezové chuti.

Závěrem můžeme říci, že nejlepšími se staly vzorky G (1:3) a H (1:5), avšak profilový test dopadl nejlépe pro vzorek G (1:3) pro svou harmonii ve všech parametrech. V případě budoucích testů by bylo vhodné se zaměřit na tyto dva poměry šťáv, zvolit nejlepší a doporučit ho výrobcí. Z pohledu technologie je třeba zajistit lepší kvalitu dodávané suroviny tak, aby nedocházelo k jejímu kvašení, jelikož po povaření může dojít ke změnám

organoleptických vlastností. Proto je vhodné tuto studii ještě jednou zopakovat, aby se mohlo s určitostí vycházet ze vzorku, který bude vstupovat do výrobního procesu.

## 6 POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE

- [1] BRAUN, J., KAŠPAR, V.: *Pěstujeme révu vinnou*. 1.vyd. Praha - Státní zemědělské nakladatelství, 1990. 56s. ISBN 80-209-0100-0
- [2] ŠVEJCAR, V.: *Vinařství – základy technologie*. 1.vyd. Brno – vysoká škola zemědělská v Brně vlastním nákladem, 1986. 56s. ISBN 55-914-86
- [3] FARKAŠ, J.: *Technológia a biochémia vína*. 1.vyd. Bratislava – ALFA vydavateľstvo technickém a ekonomickém literatúry, 1972. 776s. ISBN 63-092-73
- [4] FARKAŠ, J.: *Vinárstvo I – technológia vína*. 1.vyd. Bratislava – Slovenské vydavateľstvo technickém literatúry, 1957. 300s. ISBN 302-05-121
- [5] PARK, Y.K., PARK, E., KIM, J., KANG, M.: Daily grape juice consumption reduces oxidative DNA damage and plasma free radical levels in healthy Koreans. *Mutation Research/Fundamentals and Molecular Mechanism of Mutagenesis*. 2004, 1-2, pp.103
- [6] WANG Ch., MEHENDALE S. R., YUAN Ch.: Commonly Used Antioxydant Botanicals: Active Constituents Their Potential Role in Cardiovascular Illness. *The American Journal of Chinese Medicine*, 2007, 4, pp. 543 - 558
- [7] POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H., PUDIL, F.: *Senzorická analýza potravin – Laboratorní cvičení*. 1.vyd. Vydavatelství VŠCHT, 1997. 60s. ISBN 80-7080-278-2
- [8] POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H., PANOVSÁ, Z.: *Senzorická analýza potravin*. 1.vyd. Vydavatelství VŠCHT, 1998. 95 s. ISBN 80-7080-329-0
- [9] BROUSEK, F.: *Sto receptů na zavařování*. Praha – Nakladatelství Saturn, 1997. 92s. ISBN 80-85969-18-1
- [10] HULAČ, V.: *Domácí výroba vín a nápojů*. 1. vyd. Praha – Státní nakladatelství technické literatury, 1958. 88s.

- [11] DOHNAL, T., KRAUS, V.: *Pěstování révy a využití hroznů*. 2.vyd. Praha – Státní zemědělské nakladatelství, 1972. 252s. ISBN 07-043-72
- [12] ŠVEJCAR, V., MINÁRIK E.: *Vinárství.Biochemie vína*. 1.vyd. Brno – Vysoká škola zemědělská v Brně vlastním nákladem 1976. 77s. ISBN 55-907-75
- [13] LAHO, L., MINÁRIK, E.: *Vinárstvo II. Chémia – mikrobiológia – analytika vína*. 1. vyd. Bratislava – Slovenské vydavateľstvo technickej literatúry, 1959. 312s. ISBN 302-05-121
- [14] PAVLOUŠK, P.: *Výroba vína u malovinářů*. 1. vyd. Praha – Grada Publishing, 2006. 108s. ISBN 80-247-1247-4
- [15] STOCKLEY, C. S., HØJ, P.:Berger wine for Berger health. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 2005, 1, pp. 127 - 138
- [16] HAIGHT, G.K., GUMP, H.B.: Red and White Grape Juice Concentrate Komponent Ranges. *Journal of Food Composition and Analysis*, 1995, 8, pp. 71 - 77
- [17] HUBÁČEK, V., KRAUS V.: *Hrozny a víno z vinice i zahrady*. 1.vyd. Praha – státní zemědělské nakladatelství, 1982. 304s. ISBN 07-040-82
- [18] PÁTEK, J.: *Nová vinařská abeceda*. 1.vyd. Brno – nakladatelství Blok, 1995. 192s. ISBN 80-7029-095-1
- [19] KUTTELVAŠER, Z.: *Abeceda vína*. 2.vyd. Praha – Nakladatelství Radix spol. s.r.o., 2003. 296s. ISBN 80-86031-43-8
- [20] ČEPIČKA, J. a kol.: *Obecná potravinářská technologie*. 1.vyd. Praha – VŠCHT, 1995. 246s. ISBN 80-7080-239-1

- [21] WALKER, N. W.: *Čerstvé ovocné a zeleninové šťávy*. 1.vyd. Olomouc – nakladatelství a vydavatelství FIN, spol. s.r.o., 1993. 174s. ISBN 80-85572-55-9
- [22] DOHNAL, T., KRAUS, V.: *Pěstování révy a zužitkování hroznů*. 1.vyd. Praha – státní zemědělské nakladatelství, 1968. 266s. ISBN 07-006-68
- [23] KRAUS, V., HUBÁČEK, V., ACKERMANN, P.: *Rukověť vinaře*. 1.vyd. Praha – Český zahrádkářský svaz, nakladatelství KVĚT, 2000. 272s. ISBN 80-85362-34-1
- [24] FOREJTAROVÁ, D.: *Bezová šťáva, vlastnosti a možnosti jejího využití*. Brno 2008. 42s. Bakalářská práce na fakultě chemické VUT v Brně Ústav potravinářské chemie a biotechnologií. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Dana Vránová, Ph.D.
- [25] THÖNGES, H.: *Ovocné šťávy, vína a likéry*. 1.vyd. Bratislava – Příroda, a.s., 1997. 128s. ISBN 80-07-00941-8
- [26] MCINTYRE, A.: *Zdravé nápoje*. 1.vyd. Praha – Euromedia Group, 2000. 160s. ISBN 80-242-0411-8
- [27] DANI, C., OLIBONI, L.S, VANDERLINDE, R., BONATTO, D., SALVADOR, M., HENRIQUES, J.A.P.: Phenolic content and antioxidant actives of wine and pyrole juices manufactured with organically- or conventionally- produced grapes. *Food and Chemical Toxicology*, 2007, 45s, pp. 2574 – 2580
- [28] KOZÁK, J.: *Ovocná vína, mošty a šťávy cukrem zahuštěné*. 3.vyd. Praha – Vesmír, nakladatelská společnost, 1947. 72s.
- [29] SÁNCHEZ-ALONSO, I., JIMÉNEZ-ESCRIG, A., SAURA-CALIXTO, F., BORDERÍAS, A.J.: Antioxidant protection of white grape pomace on restructured fish products during frozen storage. *LWT – Food science and technology*. 2008, 41s, pp. 42-50

[30] GOLDBERG, D.M., YAN, J., SOLEAS, G.J.: Absorption of three wine-related polyphenols in three different matrices by healthy subjects. *Clinical Biochemistry*. 2003, 36s, pp. 79-87

[31] SOYER, Y., KOCA, N., KARADENIZ, F.: Organic acid profile of Turkish white grapes and grape juices. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2003, 16, pp. 629-636.

[32] JAROŠOVÁ, A.: *Senzorické hodnocení potravin*. 1.vyd. Brno- Mendlova zemědělská a lesnická univerzita, 2007. 86s. ISBN 978-80-7157-539-9



## 7 SEZNAM OBRÁZKŮ

[3] FARKAŠ, J.: *Technológia a biochémia vína*. 1.vyd. Bratislava – ALFA vydavateľstvo technickém a ekonomickém literatúry, 1972. 776s. ISBN 63-092-73

[33] [http://en.wikipedia.org/wiki/Botrytis\\_cinerea](http://en.wikipedia.org/wiki/Botrytis_cinerea)

[34] <http://www.vscht.cz/main/soucasti/fakulty/fpbt/ostatni/miniatlas/bot.htm>

## **8 PŘÍLOHY**

Příloha 1	Protokol pro senzorické hodnocení vzorků šťáv
Příloha 2	Vyhodnocení pořadové zkoušky chutí a vůně
Příloha 3	Vyhodnocení pořadové zkoušky chutí
Příloha 4	Vyhodnocení pořadové zkoušky vůně
Příloha 5	Tabulka pro vyhodnocení pořadové zkoušky

## Příloha 1

### DOTAZNÍK PRO SENZORICKÉ HODNOCENÍ DVOUSLOŽKOVÉ OVOCNÉ ŠŤÁVY (KOMBINACE HROZNOVÁ – BEZOVÁ)

Vážení hodnotitelé,

Zhodnoťte, prosím, předložené vzorky ovocné šťávy.

Děkujeme vám za spolupráci.

Hodnotitel:

Datum:

Kouříte?

1. Pijete ovocné šťávy? ANO - NE
2. Ochutnali jste někdy bezovou šťávu? ANO - NE
3. Ochutnali jste někdy hroznovou šťávu? ANO - NE
4. Zhodnoťte předložené vzorky v následujících znacích (vůně a chuť). Svě hodnocení zapište do přiložené tabulky.

#### **Chuť a vůně**

1. *Výborná* – příjemná ovocná chuť i vůně, s lehkým nádechem bezinkové vůně, lehce nakyslá chuť, která je na počátku mírně trpká
2. *Velmi dobrá* – mírně ovocná vůně, sladká chuť, na počátku mírně nahořklá a nakyslá chuť
3. *Dobrá* – výrazně ovocná vůně, mírně štiplavá nahořklá a nakyslá chuť, celkově mírně výrazná chuť
4. *Méně dobrá* – mírně ovocná, ale spíše neutrální vůně; lehce nakyslá, hořká až štiplavá chuť
5. *Nevyhovující* – ostrá kořeněná vůně s výrazným nádechem bezinek, chuť neharmonická spíše štiplavá trpká a svíravá

### Tabulka pro **senzorické hodnocení ovocné šťávy**

Označení vzorku	Chut' a vůně

## 5. Pořadový test

### A) Vůně

Seřaďte vzorky od nejpříjemněji vonícího k nejhůře vonícímu.

Číslo pořadí	Označení vzorku	Poznámka
1.		nejlepší
2.		
3.		
4.		
5.		nejhorší

Mezi sousedními vzorky jsou rozdíly:

velké  
střední  
malé  
nepatrné  
téměř žádné

Mezi prvním a posledním vzorkem je rozdíl:

velmi nápadný  
dost zřetelný  
střední  
malý  
velmi malý  
nepatrný

## B) Chuť

Seřadte vzorky od nejchutnějšího k nejméně přijatelnému.

Číslo pořadí	Označení vzorku	Poznámka
1.		nejlepší
2.		
3.		
4.		
5.		nejhorší

Mezi sousedními vzorky jsou rozdíly:

velké  
střední  
malé  
nepatrné  
téměř žádné

Mezi prvním a posledním vzorkem je rozdíl:

velmi nápadný  
dosti zřetelný  
střední  
malý  
velmi malý  
nepatrný

### 6. Profilový test vybraných chutí

Posuďte, do jaké míry uvedené dílčí chutě vytvářejí celkový dojem vůně.

Použijte stupnice

- 1 – neznatelná
- 2 – velmi slabá
- 3 – silnější
- 4 – dosti silná
- 5 – velmi silná

Označení vzorku	<input type="text"/>					
Harmonická	1	2	3	4	5	
Ovocná	1	2	3	4	5	
Trpká	1	2	3	4	5	
Kyselá	1	2	3	4	5	
Sladká	1	2	3	4	5	
Hroznová	1	2	3	4	5	
Bezová	1	2	3	4	5	
Jiná (uved'te jaká)	1	2	3	4	5	

Označení vzorku	<input type="text"/>					
Harmonická	1	2	3	4	5	
Ovocná	1	2	3	4	5	
Trpká	1	2	3	4	5	
Kyselá	1	2	3	4	5	
Sladká	1	2	3	4	5	
Hroznová	1	2	3	4	5	
Bezová	1	2	3	4	5	
Jiná (uved'te jaká)	1	2	3	4	5	

Označení vzorku	<input type="text"/>				
Harmonická	1	2	3	4	5
Ovocná	1	2	3	4	5
Trpká	1	2	3	4	5
Kyselá	1	2	3	4	5
Sladká	1	2	3	4	5
Hroznová	1	2	3	4	5
Bezová	1	2	3	4	5
Jiná (uved'te jaká)	1	2	3	4	5

Označení vzorku	<input type="text"/>					
Harmonická	1	2	3	4	5	
Ovocná	1	2	3	4	5	
Trpká	1	2	3	4	5	
Kyselá	1	2	3	4	5	
Sladká	1	2	3	4	5	
Hroznová	1	2	3	4	5	
Bezová	1	2	3	4	5	
Jiná (uved'te jaká)	1	2	3	4	5	

Označení vzorku	<input type="text"/>					
Harmonická	1	2	3	4	5	
Ovocná	1	2	3	4	5	
Trpká	1	2	3	4	5	
Kyselá	1	2	3	4	5	
Sladká	1	2	3	4	5	
Hroznová	1	2	3	4	5	
Bezová	1	2	3	4	5	
Jiná (uved'te jaká)	1	2	3	4	5	



## Příloha 2

Tabulka vyhodnocení pořadové zkoušky „chut’ a vůně“

Hodnotitelé	Vzorky				
	E	F	G	H	I
1	5	4	3	1	2
2	5	4	3	2	1
3	5	4	3	2	1
4	5	2	3	1	4
5	5	4	3	1	2
6	5	4	3	2	1
7	5	4	2	1	3
8	5	4	3	2	1
9	5	4	3	2	1
10	5	2	1	3	4
11	4	2	1	3	5
12	5	4	1	2	3
13	5	4	1	2	3
14	5	4	3	2	1
15	5	4	3	2	1
16	5	1	2	3	4
17	5	4	1	3	2
18	5	4	3	2	1
19	5	4	3	2	1
20	5	2	1	4	3
<b>SOUCET</b>	<b>99</b>	<b>69</b>	<b>46</b>	<b>42</b>	<b>44</b>

### Příloha 3

Tabulka vyhodnocení pořadové zkoušky „chut“

Hodnotitelé	Vzorky				
	E	F	G	H	I
1	5	4	3	2	1
2	5	4	3	2	1
3	5	4	3	2	1
4	5	4	3	2	1
5	5	4	3	1	2
6	5	4	3	1	2
7	5	4	3	1	2
8	5	4	3	1	2
9	5	4	3	1	2
10	5	4	3	1	2
11	4	2	1	3	5
12	5	4	1	2	3
13	5	4	1	3	2
14	5	2	1	3	4
15	5	3	4	2	1
16	5	4	1	2	3
17	5	4	1	3	2
18	5	1	2	3	4
19	5	4	1	3	2
20	1	2	3	4	5
<b>SOUCET</b>	<b>95</b>	<b>70</b>	<b>46</b>	<b>42</b>	<b>47</b>

## Příloha 4

Tabulka vyhodnocení pořadové zkoušky „vůně“

Hodnotitelé	Vzorky				
	E	F	G	H	I
1	1	2	3	4	5
2	5	4	3	1	2
3	5	4	3	1	2
4	5	3	4	2	1
5	5	4	3	2	1
6	5	4	3	2	1
7	5	4	3	2	1
8	5	4	3	2	1
9	5	4	3	2	1
10	5	4	3	2	1
11	5	4	3	2	1
12	5	2	4	3	1
13	5	4	2	3	1
14	5	4	2	1	3
15	5	1	2	3	4
16	2	3	1	4	5
17	3	5	4	2	1
18	2	1	3	5	4
19	3	1	2	4	5
20	5	4	1	3	2
<b>SOUCET</b>	<b>86</b>	<b>66</b>	<b>55</b>	<b>50</b>	<b>43</b>

## Příloha 5

Tabulka pro vyhodnocení pořadové zkoušky

Hodnoty kritických rozmezí součtu pořadí pro výpočet průkaznosti pořadové zkoušky na hladině významnosti $P=99\%$ podle Kramera pro počet (N) 3-6 vzorků				
Počet opakování <b>k</b>	<b>N = 3</b>	<b>N = 4</b>	<b>N = 5</b>	<b>N = 6</b>
4	-	-	5 - 23	5 - 27
5	-	6 - 19	7 - 23	7 - 28
6	7 - 17	8 - 22	9 - 27	9 - 33
7	8 - 20	10 - 25	11 - 31	12 - 37
8	10 - 22	11 - 29	13 - 35	14 - 42
9	12 - 24	13 - 32	15 - 39	17 - 46
10	13 - 27	15 - 35	18 - 42	20 - 50
11	15 - 29	17 - 38	20 - 46	22 - 55
12	17 - 31	19 - 41	22 - 50	25 - 59
13	18 - 34	21 - 44	25 - 53	28 - 63
14	20 - 36	24 - 46	27 - 57	31 - 67
15	22 - 38	26 - 49	30 - 60	34 - 71
16	23 - 41	28 - 52	32 - 64	36 - 76
17	25 - 43	30 - 55	35 - 67	39 - 80
18	27 - 45	32 - 58	37 - 71	42 - 84
19	29 - 47	34 - 61	40 - 74	45 - 88
20	30 - 50	36 - 64	42 - 78	48 - 92